

Universidad de Costa Rica

Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

**Análisis de movilidad en centros de trabajo institucionales:
Caso de estudio de la sede central del Ministerio de Obras Públicas y
Transportes**

Trabajo de Graduación

Que para obtener el grado de Licenciatura en Ingeniería Civil

Presenta:

Auri Estela Pizarro Moraga

Director de Proyecto de Graduación:

Ing. Henry Hernández Vega, MSc., P.Eng.

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

Costa Rica

Diciembre, 2017

Hoja de aprobación

Director:

Ing. Henry Hernández Vega, MSc., P.Eng. _____

Asesores:

Ing. Diana Jiménez Romero, MSc., MBA. _____

Ing. Lil Moya Fernández _____

Estudiante:

Auri Estela Pizarro Moraga _____

2017, diciembre, 11.

La suscrita, Auri Estela Pizarro Moraga, cédula 5-0395-0160, estudiante de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica, con número de carné B15052, manifiesta que es autora del Proyecto Final de Graduación "Análisis de movilidad en centros de trabajo institucionales: Caso de estudio de la sede central Ministerio de Obras Públicas y Transportes", bajo la Dirección del Ing. Henry Hernández Vega, MSc., P.Eng., quien en consecuencia tiene derechos compartidos sobre los resultados de esta investigación.

Asimismo, hago traspaso de los derechos de utilización del presente trabajo a la Universidad de Costa Rica, para fines académicos: docencia, investigación, acción social y divulgación¹.

¹ *Nota:* De acuerdo con la Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Artículo 7 (versión actualizada el 02 de julio de 2001); "no podrá suprimirse el nombre del autor en las publicaciones o reproducciones, ni hacer en ellas interpolaciones, sin una conveniente distinción entre el texto original y las modificaciones o adiciones editoriales". Además, el autor conserva el derecho moral sobre la obra, Artículo 13 de esta ley, por lo que es obligatorio citar la fuente de origen cuando se utilice información contenida en esta obra.

Dedicatoria

A mis padres, por su esfuerzo y apoyo incondicional durante tantos años de estudio lejos de casa. Este logro es por y gracias a ustedes.

A mi hermana, porque quiero que siempre vea en mí un gran ejemplo como mujer y profesional.

A mi abuelita, que desde el cielo celebra conmigo un logro más en mi vida.

A mi familia, porque desde lejos siempre me han dado palabras de aliento y siempre desean lo mejor para mí.

A la segunda familia que me regaló la vida y este proceso de formación profesional, amigos y compañeros de universidad que se convirtieron en una familia lejos de casa y me han brindado su apoyo incondicional todos estos años.

Agradecimientos

Deseo agradecer al Ing. Henry Hernández Vega, director del trabajo final de graduación, por todo su apoyo y acompañamiento durante todas las etapas del desarrollo del proyecto. Asimismo, agradezco a las ingenieras Diana Jiménez Romero y Lil Moya Fernández, asesoras del proyecto, por sus consejos y recomendaciones. A los tres, muchas gracias por guiarme y estar dispuestos a compartir sus conocimientos y experiencia conmigo, en beneficio de la investigación.

Un agradecimiento especial a Rosa María Morales Rodríguez y en general al departamento de Gestión de la información y del Conocimiento de la Secretaría de Planificación Sectorial del MOPT, porque de la mejor manera me ayudaron y apoyaron para la realización de esta investigación.

Finalmente, un profundo agradecimiento a la Unidad de Seguridad Vial y Transporte del PITRA-LanammeUCR, que durante dos años me abrió las puertas para formar parte de ella, gracias por todo su apoyo y buenos deseos.

Tabla de Contenidos

Capítulo 1. Introducción	1
1.1. Justificación.....	1
1.1.1. <i>Problema específico</i>	1
1.1.2. <i>Importancia</i>	4
1.2. Objetivo	5
1.2.1. <i>Objetivo general</i>	5
1.2.2. <i>Objetivos específicos</i>	5
1.3. Delimitación del problema	6
1.3.1. <i>Alcance</i>	6
1.3.2. <i>Limitaciones</i>	7
Capítulo 2. Marco Teórico	9
2.1. Antecedentes teóricos y prácticos del problema	9
2.2. Movilidad urbana	14
2.2.1. <i>Teletrabajo</i>	20
2.2.2. <i>Carro compartido</i>	24
2.2.3. <i>Cambio cultural</i>	25
2.2.4. <i>Mejoras al Transporte público</i>	27
2.2.5. <i>Gestión de espacios de parqueo</i>	27
2.2.6. <i>El uso de la bicicleta</i>	28
2.2.7. <i>Rutas empresariales</i>	28
2.2.8. <i>Diseño de sitio</i>	28
2.3. Tipos de encuestas	30
2.4. Pruebas de bondad de ajuste	33
2.5. Errores muestrales y métodos de ajuste	34
2.5.1. <i>Ponderación por celda (Cell weighting)</i>	37

2.5.2.	<i>Raking</i>	37
2.5.3.	<i>Ponderación lineal (Linear weighting)</i>	37
2.5.4.	<i>Ponderación GREG (GREG weighting)</i>	38
2.5.5.	<i>Ponderación con regresión logística (Logistic regression weighting)</i>	38
2.5.6.	<i>Combinación de ponderación por celda y otro método (Mixture of cell weighting and another method)</i>	38
Capítulo 3.	Metodología.....	39
3.1.	Revisión bibliográfica.....	40
3.2.	Encuesta electrónica.....	40
3.2.1.	<i>Determinación del tamaño muestral</i>	40
3.2.2.	<i>Diseño de la encuesta electrónica</i>	41
3.2.3.	<i>Aplicación de la encuesta</i>	47
3.3.	Validación de los datos recolectados.....	48
3.3.1.	<i>Encuesta física</i>	48
3.3.2.	<i>Comparación de resultados con la encuesta física y base de datos</i>	50
3.3.3.	<i>Ajuste por sesgo de participación</i>	50
3.4.	Análisis de resultados.....	51
Capítulo 4.	Resultados y Análisis.....	53
4.1.	Resultados encuesta electrónica.....	53
4.1.1.	<i>Información demográfica y caracterización general</i>	53
4.1.2.	<i>Movilidad</i>	63
4.1.2.1.	Autobús ruta regular.....	73
4.1.2.2.	Autobús ruta particular.....	76
4.1.2.3.	Automóvil.....	77
4.1.2.4.	Peatones.....	79
4.1.2.5.	Bicicleta.....	79
4.1.2.6.	Teletrabajo.....	79

4.2.	Ajuste de resultados.....	80
4.2.1.	<i>Pruebas de bondad de ajuste.....</i>	<i>80</i>
4.2.2.	<i>Ajuste por sesgo</i>	<i>87</i>
Capítulo 5.	Conclusiones y Recomendaciones.....	97
5.1.	Conclusiones	97
5.2.	Recomendaciones	100
	Referencias Bibliográficas	103
	Apéndice A. Encuesta electrónica	A-1
	Apéndice B. Encuesta física.....	B-1
	Apéndice C. Distribución de respuestas por distrito.....	C-1
	Apéndice D. Pruebas de bondad de ajuste	D-1

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación del plantel del MOPT	6
Figura 2. Comparación entre la planificación del transporte tradicional y de la movilidad urbana sostenible Fuente: Bohler-Baedeker, Kost, & Merforth, 2014.....	14
Figura 3. Medidas de desempeño del transporte para diferentes perspectivas (tráfico, movilidad, accesibilidad) Fuente: Hernández & Tello, 2017.	15
Figura 4. Proceso para elaborar un plan de movilidad.....	16
Figura 5. Participación de distintos modos de transporte de personas en ciudades seleccionadas	17
Figura 6. Iniciativas de transporte sostenible en América Latina	18
Figura 7. Gastos en movilidad por modo de transporte en áreas metropolitanas de América Latina.....	20
Figura 8. Etapas y acciones del programa de Teletrabajo.....	22
Figura 9. Ahorros al país de combustible y horas improductivas por concepto de teletrabajo	24
Figura 10. Pasos para la implementación del teletrabajo	25
Figura 11. Diagrama de la metodología aplicada en el desarrollo del estudio.....	39
Figura 12. Portal de internet utilizado para la encuesta.....	48
Figura 13. Tiempo de laborar para el gobierno y el MOPT	56
Figura 14. Edad de las personas encuestadas	56
Figura 15. Ubicación dentro del hogar (expresada como relación con el jefe de hogar).....	57
Figura 16. Ingreso neto de las personas encuestadas.....	59
Figura 17. Ingreso bruto del hogar	59
Figura 18. Cantidad de automóviles en el hogar	60
Figura 19. Provincia de residencia	60
Figura 20. Distribución porcentual de la población por cantón	62
Figura 21. Distribución de viajes por modo de transporte.....	64
Figura 22. Distribución de viajes por modo de transporte para diferentes ingresos familiares	64
Figura 23. Distribución de viajes por modo de transporte de acuerdo al ingreso neto	65
Figura 24. Distribución de tiempos de viaje.....	66
Figura 25. Distancia del lugar de residencia	66

Figura 26. Cantidad de días por semana que se utilizan distintos medios de transporte	67
Figura 27. Cantidad de días por semana que se utilizan el tren, taxi y la motocicleta (pasajero).	68
Figura 28. Cantidad de días por semana que se utilizan el carro (pasajero) y el servicio particular de autobús	68
Figura 29. Tiempo de uso de cada medio de transporte.....	69
Figura 30. Medios motivados por la economía, rapidez, comodidad.	70
Figura 31. Motivaciones de uso por modo de transporte	71
Figura 32. Distribución de medios de transporte utilizados anteriormente	72
Figura 33. Gasto semanal de combustible	77
Figura 34. Porcentajes por modo de transporte ajustados.....	91
Figura 35. Respuestas por distrito para la provincia de San José	C-1
Figura 36. Respuestas por distrito para la provincia de Alajuela.....	C-2
Figura 37. Respuestas por distrito para la provincia de Cartago.....	C-3
Figura 38. Respuestas por distrito para la provincia de Heredia	C-4

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Consecuencias del desplazamiento al trabajo.....	2
Cuadro 2. Empresas estudiadas en el trabajo de graduación de Roberto Machado.....	12
Cuadro 3. Ventajas y desventajas del teletrabajo	23
Cuadro 4. Aplicabilidad de los lineamientos por modo de transporte	30
Cuadro 5. Ventajas y desventajas de las encuestas electrónicas.....	32
Cuadro 6. Ventajas y desventajas de las encuestas de auto-llenado	33
Cuadro 7. Cantidad de encuestas físicas entregadas y recogidas por dependencia.....	49
Cuadro 8. Comparación por sexo y edad entre la encuesta y la base de datos	50
Cuadro 9. Respuestas completas recibidas por región del MOPT.....	53
Cuadro 10. Respuestas recibidas por sede en la Región I-San José	54
Cuadro 11. Respuestas recibidas por edificio en los Alrededores de Plaza González Víquez ..	54
Cuadro 12. Respuestas recibidas por cada dependencia.....	55
Cuadro 13. Tipo de plaza de acuerdo al servicio civil	58
Cuadro 14. Nivel más alto de educación	58
Cuadro 15. Cantón de residencia.....	61
Cuadro 16. Distritos de residencia	63
Cuadro 17. Acciones para mejorar el uso del transporte público	74
Cuadro 18. Aspectos asociados a la calidad del viaje en autobús de ruta regular.....	74
Cuadro 19. Aspectos asociados a la calidad del viaje en autobús de ruta regular separados por sexo	75
Cuadro 20. Calificación general del servicio según la edad	76
Cuadro 21. Aspectos asociados a la calidad del viaje en autobús de ruta particular	77
Cuadro 22. Alternativas a la restricción vehicular.....	78
Cuadro 23. Distribución por sexo presente en la base de datos del MOPT	80
Cuadro 24. Prueba de la categoría sexo de encuesta electrónica contra la base de datos del MOPT	81
Cuadro 25. Distribución por provincias presente en la base de datos del MOPT	82
Cuadro 26. Prueba de la categoría provincia de encuesta electrónica contra la base de datos del MOPT.....	83

Cuadro 27. Resumen de pruebas de la encuesta electrónica contra la base de datos del MOPT	83
Cuadro 28. Prueba de la categoría sexo de encuesta electrónica contra la base de datos del MOPT	84
Cuadro 29. Prueba de la categoría edad de encuesta electrónica contra la base de datos del MOPT	85
Cuadro 30. Prueba de la categoría años de laborar en el MOPT de encuesta electrónica contra la base de datos del MOPT.....	85
Cuadro 31. Prueba de la categoría dependencia de encuesta electrónica contra la base de datos del MOPT.....	86
Cuadro 32. Resumen de pruebas de la encuesta electrónica contra la encuesta física	86
Cuadro 33. Porcentajes de la base de datos y encuesta electrónica por sexo y por edad	87
Cuadro 34. Factores de ponderación con el método de ponderación por celda	88
Cuadro 35. Factores de ponderación con el método de <i>Raking</i>	88
Cuadro 36. Porcentajes de modo de transporte por sexo y por edad	89
Cuadro 37. Método de ponderación por celda	89
Cuadro 38. Método de raking	90
Cuadro 39. Factores de ajuste por sexo y por edad	90
Cuadro 40. Porcentajes por modo de transporte ajustados	91
Cuadro 41. Porcentajes por ingreso neto ajustados	92
Cuadro 42. Porcentajes por ingreso bruto ajustados.....	92
Cuadro 43. Porcentajes por nivel de educación ajustados	93
Cuadro 44. Porcentajes por tipo de plaza ajustados.....	93
Cuadro 45. Porcentajes por dependencia ajustados.....	94
Cuadro 46. Porcentajes por tiempo de viaje de ida ajustados.....	95
Cuadro 47. Porcentajes por tiempo de viaje de vuelta ajustados	95
Cuadro 48. Porcentajes por distancia del hogar al centro de trabajo ajustados.....	96
Cuadro 49. Prueba chi cuadrado por provincia contra la base de datos	D-1
Cuadro 50. Prueba chi cuadrado por cantón contra la base de datos	D-1
Cuadro 51. Prueba chi cuadrado por sexo contra los resultados de la encuesta física.....	D-1
Cuadro 52. Prueba chi cuadrado por edad contra los resultados de la encuesta física	D-2

Cuadro 53. Prueba chi cuadrado por ubicación en el hogar contra los resultados de la encuesta física	D-2
Cuadro 54. Prueba chi cuadrado por ingreso bruto contra los resultados de la encuesta física	D-2
Cuadro 55. Prueba chi cuadrado por ingreso neto contra los resultados de la encuesta física	D-3
Cuadro 56. Prueba chi cuadrado por nivel de educación neto contra los resultados de la encuesta física	D-3
Cuadro 57. Prueba chi cuadrado por tipo de plaza neto contra los resultados de la encuesta física	D-3
Cuadro 58. Prueba chi cuadrado por tiempo de laborar para el gobierno contra los resultados de la encuesta física	D-4
Cuadro 59. Prueba chi cuadrado por tiempo de laborar para el MOPT contra los resultados de la encuesta física.....	D-4
Cuadro 60. Prueba chi cuadrado por provincia contra los resultados de la encuesta física ..	D-4
Cuadro 61. Prueba chi cuadrado por cantón contra los resultados de la encuesta física	D-5

Pizarro Moraga, Auri Estela

Análisis de movilidad en centros de trabajo institucionales: Caso de estudio de la sede central del Ministerio de Obras Públicas y Transportes

Proyecto de Graduación – Ingeniería Civil – San José. C.R.:

A.E. Pizarro M., 2017

xi, 91; [48]h; ils. Col. – 61 refs.

Resumen

Se pretende elaborar una metodología para realizar análisis de movilidad en centros de trabajo institucionales, utilizando el Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT) como caso de aplicación, específicamente la sede central ubicada en Plaza González Víquez. Se diseñó y aplicó una encuesta de movilidad a los funcionarios, con el objetivo de conocer los patrones de movilidad y brindar recomendaciones que mejoren la forma de trasladarse hasta el centro de trabajo.

Para la recopilación de la información se aplicó una encuesta electrónica cuyo enlace de acceso fue enviado a través del correo electrónico institucional, se utilizó la plataforma *Lime Survey* para la creación de la encuesta. Se estimó una muestra representativa de la población a partir de la cantidad de funcionarios que contaban con cuenta de correo electrónico institucional. Además, se aplicó un cuestionario más corto de forma física, para que, junto con la base de datos de funcionarios activos del MOPT se pudiera validar la información recolectada con la encuesta electrónica y comprobar que la muestra representaba a la población real de funcionarios.

Se obtuvo una tasa de finalización de la respuesta del 51 % con la encuesta electrónica, y fue necesario realizar un ajuste por el sesgo presente en los datos con respecto a la distribución de la base de datos del MOPT. Luego de analizar la información, se logró determinar que, el 50 % de los viajes al centro de trabajo se realizan en automóvil, un 39,5 % utiliza el transporte público, y solo un 3,5 % de los viajes están asociados con medios no motorizados. Dentro de las recomendaciones para mejorar la movilidad se encuentran la realización de talleres de movilidad y el incentivo de medidas como el teletrabajo, carro compartido y la promoción de la bicicleta. A.E.P.M.

MOVILIDAD, TRANSPORTE, CENTROS DE TRABAJO, ENCUESTA ELECTRÓNICA.

Ing. Henry Hernández Vega, MSc., P.Eng.
Escuela de Ingeniería Civil

Capítulo 1. Introducción

1.1. Justificación

1.1.1. *Problema específico*

La Gran Área Metropolitana (GAM) representa el 3,83 % del territorio nacional, incluye las zonas más pobladas de las provincias de Alajuela, Cartago, Heredia y San José, y alberga 2,3 millones de personas, que representan aproximadamente la mitad de la población del país. En esta área se concentra la mayor parte de la actividad económica del país y también los mayores problemas de congestión vehicular (Machado, 2015).

En 1990 los viajes en bus representaban el 75 % de los viajes motorizados, sin embargo, ya para el 2005 dicho porcentaje disminuyó al 63 % y la tendencia continúa a la baja (PRUGAM, 2009). Lo anterior debido a que el servicio de transporte público presenta patrones poco eficientes para competir con el vehículo privado; otro factor importante es el aumento de los ingresos económicos de las familias, esto incentiva la obtención de carros debido a la disminución de los tiempos de viaje en comparación con el transporte público.

La organización del sistema de transporte actual prioriza al vehículo privado sobre el transporte masivo y peatonal, lo que se traduce en pérdidas para la sociedad en términos de calidad de vida, contaminación del medio ambiente y pérdida de competitividad (Loría et al., 2014).

Día a día la congestión vehicular además de afectar la calidad de vida de las personas ocasiona un alto impacto en la economía del país. Al año se pierden aproximadamente \$800 millones producto de la congestión vehicular, de los cuales \$590 millones son producto del tiempo perdido en presas (Loría et al., 2014).

De acuerdo al Plan Nacional de Transportes 2011-2035, el 76 % de su presupuesto será invertido en carreteras y menos del 4 % en transporte público (MOPT, 2011). La inversión en infraestructura para el sistema de transporte se ha concentrado en proyectos que aumenten los espacios para los vehículos privados; mientras que propuestas y alternativas diferentes, como proveer transporte público de calidad, potenciar el caminar, el viajar en bicicleta o bien la modalidad de carro compartido, no han recibido suficiente apoyo por parte del Gobierno.

Con el pasar de los años, se han elaborado distintas propuestas para mejorar el sistema de transportes, por ejemplo, la implementación de carriles exclusivos para el sistema de transporte

público y la reorganización de las rutas; sin embargo, ninguna de esas propuestas se ha llegado a implementar de manera integral, con excepción de iniciativas aisladas, debido a la falta de ejecución por parte del gobierno en los procesos.

Conforme a lo expuesto por Machado (2015), en la GAM el 60 % de los viajes realizados entre las 5:30 y 9:00 am son por motivo de trabajo. Actualmente la accesibilidad al trabajo responde a un modelo basado principalmente en el uso de vehículo privado, esta parte de la movilidad urbana contribuye a los problemas generados por los desplazamientos, la congestión aumenta los consumos energéticos, la contaminación y pérdidas económicas manifestadas en falta de puntualidad y absentismo laboral.

En el Cuadro 1 se muestran algunas consecuencias de los desplazamientos al trabajo, expuestas por Alcantara de Vasconcellos (2010).

Cuadro 1. Consecuencias del desplazamiento al trabajo

Trabajadores	Empresas	Sociedad
Tiempo de transporte convertido en tiempo de trabajo	Absentismo laboral por retrasos	Menor tiempo para las relaciones y la comunicación ciudadana
Siniestralidad in itinere	Horas perdidas por accidentes de tráfico	Los accidentes in itinere engrosan la cifra global de accidentes de tráfico
Mayor coste económico destinado al transporte al trabajo	En algunas ocasiones las empresas pagan el transporte de los trabajadores, en el caso de existir rutas o asumir el coste del transporte público. Supone un problema el coste destinado a aparcamiento	La ocupación de espacio destinado a viario y aparcamiento empobrece, y a veces destruye el paisaje urbano y crea barreras que impiden la integración urbana de las actividades económicas
Estrés, fatiga y cansancio	Menor rendimiento en el puesto de trabajo	Mayor tendencia a la irritabilidad

Fuente: Alcantara de Vasconcellos, 2010.

En febrero del año 2016, el proyecto Ciudad Gobierno recibió la Declaratoria de Interés Nacional mediante un decreto firmado por el Presidente de la República y cuatro Ministerios, entre ellos el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) (Mora, 2016).

Ciudad Gobierno consiste en la construcción de un complejo de edificios distribuidos en seis torres de oficinas, parqueos para alojar hasta 5 000 mil vehículos, y que le ahorrará al país

aproximadamente $\$32$ mil millones anuales en alquileres. El decreto N°.39330-MOPT-H-PLAN-MIVAH, afirma que, con esta nueva infraestructura pública se obtendrá una mejora en los servicios brindados en cinco ministerios y seis instituciones que se incluyen en el proyecto (Hernández, 2016).

Dentro de las ventajas mencionadas a partir de este proyecto, se incluye el establecimiento de vías y medios de transporte, que concederán mayor dinamismo y eficiencia al sistema actual, con ahorros de combustible y tiempo importante. De acuerdo al decreto, la ubicación del proyecto coincide con el interés de mejorar el ambiente urbano en esa zona de la Ciudad de San José, lo cual redundará en un mejoramiento y embellecimiento general de la ciudad capital (La Gaceta, 2016).

La primera etapa del proyecto corresponde a la construcción del Edificio del Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT), mientras que la segunda etapa consiste en la construcción de al menos 140 000 m² de edificios de oficinas, distribuidos en seis torres, que albergarán:

- i. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, Dirección General del Servicio Civil, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- ii. Ministerio de Educación Pública.
- iii. Ministerio de Gobernación y Policía, Dirección Nacional de Migración y Extranjería, Dirección Nacional de Desarrollo de la Comunidad y la Imprenta Nacional.
- iv. Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos y el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo.
- v. Ministerio de Hacienda.

Además, se incluye la construcción de dos torres de parqueos con capacidad para alojar hasta 5 000 vehículos, acondicionamiento urbano de al menos 25 000 m² (La Gaceta, 2016).

Dicho proyecto está orientado a una mejora en los servicios públicos, reducir el congestionamiento vial, promover el uso del tren, potenciar una ciudad capital competitiva y moderna, utilizando de forma adecuada el espacio disponible de modo que se puedan generar edificios verdes, funcionales y que promuevan tanto el embellecimiento como la integración de los ciudadanos en espacios públicos seguros (Fallas, 2015).

Ante los crecientes problemas relacionados a la congestión vehicular en la GAM, no basta con la construcción de infraestructura vial, es necesario buscar y proponer formas alternativas de transporte de acuerdo a los patrones de movilidad de las personas. Por lo anterior, se decide llevar a cabo esta investigación específicamente con el objetivo de brindar recomendaciones que permitan mejorar la forma en que se movilizan las personas a los centros de trabajo en la GAM.

Se decide utilizar como caso de estudio el plantel central del MOPT ubicado en las inmediaciones de Plaza González Víquez, lugar que con la ejecución del proyecto Ciudad Gobierno se convertirá un foco urbano en la movilización de personas. Se espera que la realización de este proyecto sirva de iniciativa a otros centros de trabajo institucionales, sobre la importancia de conocer la forma en que se movilizan las personas al trabajo, especialmente a aquellos ministerios que formarán parte del proyecto Ciudad Gobierno.

1.1.2. Importancia

La infraestructura de transporte no logra mantenerse al paso de las necesidades de movilidad de una población creciente, por lo que es necesario que se analice de qué forma se puede optimizar la infraestructura existente y qué medidas, que no involucren infraestructura, se podrían implementar para disminuir la congestión y las emisiones de dióxido de carbono.

Estudios internacionales señalan que gran parte de los viajes que cotidianamente se realizan en vehículo particular son de distancias tan cortas, que podrían realizarse en modos alternativos como la bicicleta, el transporte público e incluso a pie, sin afectar el tiempo de viaje y sin cambiar las actividades cotidianas (Vega, 2006).

Dentro del programa de Movilidad Urbana Sostenible de San José, se establece al sector transporte como una de las áreas estratégicas para mejorar la eficiencia y eficacia de los sistemas del país. El sector transporte es el responsable del 27 % del total de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel nacional (Dirección de Cambio Climático, 2009).

Conocer cómo se caracterizan los viajes en un sistema de transporte debe ser la base para la toma de decisiones con incidencia en la movilidad de las personas. Con la elaboración de encuestas es posible caracterizar los viajes y así lograr un mejor entendimiento de los patrones de movilidad y necesidades de los usuarios (LanammeUCR, 2014)

Los centros de trabajo tanto públicos como privados, son sitios idóneos para analizar, evaluar y optimizar la movilidad urbana, debido a que la mayoría de los trabajadores tienen varios aspectos en común, por ejemplo, horarios similares y además la oferta de transporte puede ser amplia y común para todos.

Ante la falta de ejecución del gobierno en materia de infraestructura y movilidad, los centros de trabajo tanto institucionales como privados se vuelven un pilar fundamental para mejorar la movilidad urbana. La implementación de medidas de movilidad sostenible en las empresas es una manera de reducir la congestión vehicular y las emisiones de gases efecto invernadero.

En los últimos años, organizaciones y grupos de personas en busca de soluciones, se han unido para utilizar medios de transporte alternativos, por ejemplo, el uso de la bicicleta como medio de transporte urbano y la modalidad de carro compartido. Dentro de dichas agrupaciones puede mencionarse a BiciBus, Chepequetas y DameRide; esta última consiste en una aplicación móvil que facilita la utilización de la modalidad de carro compartido.

Por las razones mencionadas anteriormente se propone la realización de este trabajo de graduación, es fundamental que los centros de trabajo empiecen primeramente a conocer cuáles son los patrones de movilidad de los trabajadores para que se puedan implementar medidas, que además de disminuir la congestión vehicular y tiempos de viajes, contribuyan en la mejora de la calidad de vida de las personas y les permita un mejor desarrollo laboral.

1.2. Objetivo

1.2.1. Objetivo general

Elaborar una metodología para realizar análisis de movilidad en centros de trabajo institucionales, utilizando la sede central del Ministerio de Obras Públicas y Transportes como caso de aplicación para procurar mejoras en la movilidad hacia el centro de trabajo.

1.2.2. Objetivos específicos

- Diseñar y realizar una encuesta de movilidad en formato electrónico a los funcionarios que permita conocer los patrones de movilidad.
- Comparar los resultados de la encuesta electrónica con resultados de una encuesta tradicional y con los datos de la base de datos del ministerio para validar la información y para calibrar los resultados obtenidos.

- Analizar los patrones de movilidad de los funcionarios para brindar recomendaciones que permitan implementar medidas de movilidad sostenible.

1.3. Delimitación del problema

1.3.1. Alcance

Se toma como caso de estudio para el análisis de los patrones de movilidad en centros institucionales de trabajo, el plantel central del MOPT. Dicho plantel está ubicado en el costado sur del gimnasio del Liceo de Costa Rica, Avenidas 20 y 22, Calles 9 y 11, Plaza González Víquez (Ver Figura 1).

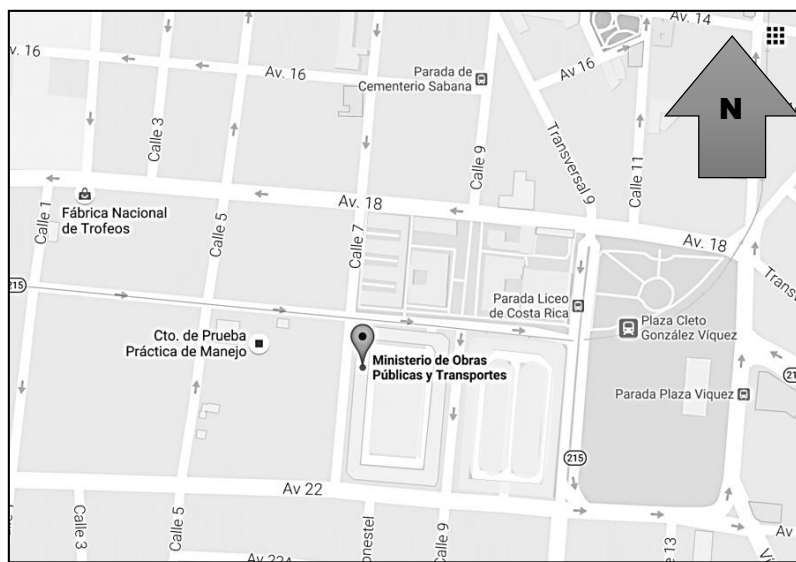


Figura 1. Ubicación del plantel del MOPT
Adaptado de: *Google Maps*, 2016.

El estudio se realizó con todos los funcionarios del plantel que tenían una cuenta de correo electrónico institucional, por este medio se envió el link de acceso a la encuesta. De los 3 294 funcionarios activos del MOPT en todo el país, 1 800 tienen correo electrónico institucional, y 1521 personas laboran en la sede central subdivididos en cinco edificios (dichos edificios se encuentran uno a la par del otro), los cuales son:

- Oficinas centrales
- Taller central
- Consultorio y bodegas/Archivo central
- Policía de tránsito
- Laboratorio (Subdivisión de geotecnia y materiales)

El marco temporal del estudio corresponde al año 2017, específicamente los meses de mayo, junio y julio, en los cuales se recopiló la información.

Luego de analizar los patrones de movilidad de las personas a través de la encuesta, se recomendarán medidas de movilidad para que se pueda mejorar la forma en que los funcionarios se trasladan hasta el centro de trabajo.

1.3.2. Limitaciones

Debido a que se realizó una encuesta electrónica a través del correo institucional de los funcionarios, los participantes la llenaron de forma voluntaria, por lo que existirá un sesgo de participación. Además, puede que no todos revisaran periódicamente el correo electrónico.

De los 3 294 trabajadores del MOPT a nivel nacional, aproximadamente 1 800 cuentan con correo electrónico institucional. Para el envío de la encuesta no se tuvo acceso únicamente al correo de los funcionarios de la sede central, por lo que fue necesario enviar la encuesta a los funcionarios de todo el país, y dentro del formulario incluir una pregunta en donde se especificara la sede en la cual labora, para el análisis posterior de los datos.

A partir de la base datos de funcionarios activos del MOPT, se determinó cuantos funcionarios hay en la sede central, sin embargo, no se pudo conocer de forma exacta la cantidad de funcionarios de la sede Plaza González Víquez que cuentan con correo electrónico institucional.

Capítulo 2. Marco Teórico

En este capítulo se ha recopilado la información necesaria para que el lector tenga un buen entendimiento del tema investigado. Se presentan conceptos generales sobre el transporte, las encuestas de movilidad, la movilidad urbana en general y algunas alternativas al uso del automóvil para transportarse.

El capítulo se divide en cinco secciones, mediante la sección de antecedentes, se busca proporcionar una introducción general al análisis y la implementación de medidas de movilidad en el país.

Adicionalmente, se incluye una sección sobre movilidad urbana, en donde además de conceptos generales, se exponen algunas alternativas para promover modos de transporte sostenibles y desincentivar el uso del automóvil, como lo son la modalidad de carro compartido, el uso de la bicicleta, la gestión de los espacios de parqueos, entre otros. Además, se incluye es la modalidad de teletrabajo, como una forma de reducir el estrés laboral, aumentar la productividad de los trabajadores, y disminuir las emisiones de gases invernadero.

Posteriormente, se detalla sobre los diferentes tipos de encuestas, especialmente las encuestas electrónicas. Finalmente, se presenta la teoría necesaria para el análisis y validación de la información recolectada en encuestas, específicamente pruebas de bondad de ajuste y métodos de ajuste por sesgo de no participación y no cobertura.

2.1. Antecedentes teóricos y prácticos del problema

Con respecto a la implementación de medidas de movilidad en instituciones públicas, actualmente el país no cuenta con una legislación que regule dichas prácticas.

Por otro lado, se mencionan algunos esfuerzos para mejorar la movilidad mediante acciones sobre la demanda. El tema de la gestión de la demanda del transporte, es relativamente nuevo para las ciudades y sus gobernantes, y tiene como principal objetivo tratar de solucionar los crecientes problemas de la congestión y los asociados a ella, pero no a través de una mayor oferta vial, sino a través de la administración eficiente de los viajes, así como la de los modos de transporte disponibles en la ciudad (Flores, Vicentini y Acevedo, 2013).

Actuar sobre la demanda significa modificar los hábitos de transporte, estas medidas promueven una conducta más acorde con los elevados niveles de tránsito y la seguridad en los

desplazamientos, de modo que se puedan reordenar los desplazamientos y no suprimirlos, pues ello implicaría la pérdida de la utilidad que ellos representan para quienes quieren realizarlos (CFIA, 2005).

El congestionamiento se debe en gran medida al uso intensivo del automóvil, particularmente en viajes al trabajo; de modo que, el congestionamiento podría disminuirse en buena medida si se convenciese a un número importante de automovilistas, que circulan en zonas o períodos de alto tránsito, de que utilicen el transporte público o cambien los horarios de sus viajes. De los estudios existentes en la GAM y de acuerdo a lo expuesto por el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (2005), se resalta lo siguiente:

- ✓ Ya en el primer Plan de Tránsito propuesto a finales de la década de los 70, dentro de las medidas planteadas, se incluían, vías exclusivas y con carriles prioritarios para el transporte público, se estableció la prohibición de estacionamiento en las vías principales.
- ✓ En 1987, la Dirección General de Ingeniería de Tránsito retoma ese plan y realiza una propuesta para facilitar el desplazamiento del mayor número de personas al priorizar el transporte público. Se plantearon horarios de entrada desfasados: Estudio, 7:30 AM; empleados públicos, 8:30 AM; construcción, 6:00 AM; comercio, entre 9:00 AM y 9:30 AM; industria, 7:00 AM.
- ✓ En 1992, en el Plan Maestro del Transporte Urbano en el Gran Área Metropolitana, se consideran aspectos de planificación urbana, transporte público de personas, transporte particular e infraestructura vial, con un horizonte máximo de 20 años.
- ✓ Dentro de otros estudios realizados, destacan el Plan Director Urbano de la Municipalidad de San José de 1994, el Estudio del Sistema de Control Computarizado de Tránsito de San José del 2001 y el Estudio de Factibilidad de un Sistema de Transporte Público Masivo en el Área Metropolitana de San José del 2004.
- ✓ De acuerdo a los estudios realizados, en la mayoría se tratan los problemas vinculados a acciones sobre la oferta, específicamente en lo referente a mejorar y completar parte de la infraestructura vial y el tema vinculado a la priorización del transporte público. Aparecen acciones vinculadas a la demanda, específicamente en lo referente al escalonamiento de horarios y la restricción vehicular.

Por ejemplo, en el 2011 se aplican de medidas de movilidad, a través de la excepción que se hace en la aplicación de la restricción vehicular. El Decreto Ejecutivo No. 36547-MOPT del 28 de abril del 2011 (La Gaceta, 2011), establece en el Artículo 6 – Excepciones a la restricción para circular entre las 06:00 y 19:00 horas, que:

*"(...) Así mismo se exceptúan de restricción vehicular en una franja horaria que va de las 6 a.m. a las 8 a.m. y de las 4:30 p.m. a las 7 p.m. todos los vehículos particulares que circulen con ocupación plena conforme a la tarjeta de circulación, o con cuatro ocupantes, o más."*p.33-34.

El Plan de Acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (Dirección de Cambio Climático, 2009) establece medidas para mejorar la eficiencia de todos los sectores de la economía, incluyendo al transporte como uno de los prioritarios. Las acciones se concentran en la reducción de emisiones con un enfoque de mejoramiento en la eficiencia colectiva de los medios de transporte y se menciona sobre la necesidad de buscar medidas que reduzcan el uso de vehículos privados, se menciona específicamente:

*"(...) El plan de acción plantea que es posible ampliar el catálogo de medidas para incorporar nuevas medidas disuasorias para el uso de vehículos privados y la promoción de transporte público y otros medios alternativos (carriles de uso exclusivos de buses y taxis, establecimiento de peajes en las vías principales o en las entradas a las ciudades en horas punta, restricciones de acceso de los vehículos privados a los centros de negocios, supresión de facilidades de aparcamiento, flexibilización de horarios de trabajo, fomento del Car Pooling en las empresas, optimización de tarifas de parqueos) (...)"*p.9.

Además, se incluye la implementación de un Programa de Planes de Movilidad Sostenible en áreas prioritarias definidas por el MOPT en coordinación con el MINAET y la Municipalidades de Alajuela, Heredia, San José y Cartago. Este plan de acción destaca la accesibilidad como un pilar del transporte, la figura del Plan de Movilidad Sostenible constituye el primer acercamiento para la promoción sistemática, ordenada y planificada de medios no mecanizados de transporte.

Con el desarrollo de la GAM y el aumento de la congestión vehicular, en los últimos años ciertas empresas, especialmente transnacionales, han implementado medidas de movilidad como por ejemplo buses empresariales subsidiados, la modalidad de teletrabajo y horarios flexibles.

En el tema de gestión de movilidad en centros de trabajo, Machado (2015) recopila las medidas adoptadas por 10 centros de trabajo tanto institucionales como privados, ubicados en la GAM (ver Cuadro 2). En este estudio se estudian las acciones implementadas en las distintas empresas y los beneficios que han producido, y mediante la aplicación de una encuesta de movilidad se determinaron los patrones de movilidad de trabajadores de cada empresa.

Cuadro 2. Empresas estudiadas en el trabajo de graduación de Roberto Machado

Empresas Nacionales	
Nombre	Empleados
Prodigius	370
OPB Arquitectos	45
Jasec	405
Municipalidad de San José	400
Empresas Internacionales	
Nombre	Empleados
CooperVision	135
Mckinsey & Co.	120
Gensler	170
Intel	2000
Curtis Wright	44
Possible	89

Fuente: Machado, 2015.

En dicha investigación se utilizó la herramienta llamada "*Company Mobility Footprint*", para ayudar a las empresas a evaluar el progreso de las medidas en el futuro. La creación de dicha herramienta está basada en la posibilidad de observar numéricamente dos factores: el impacto relativo que tienen en la congestión local los desplazamientos en vehículo privado de una empresa, y el esfuerzo de la empresa por reducir los viajes en vehículos privados. Dentro de los resultados del proyecto se pueden mencionar:

- Las instituciones gubernamentales, son las que tienen menos medidas implementadas.
- Un horario flexible es la medida más utilizada.
- La modalidad de carro compartido es la medida menos utilizada.
- Ninguna empresa ofrece control de los espacios de parqueo.

En el segundo semestre del 2013, el Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica (LanammeUCR) a través del Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA), llevó a cabo una encuesta de transporte en la sede Rodrigo Facio. El propósito de la encuesta era caracterizar los viajes de las personas usuarias de las instalaciones de la universidad, de modo que sirviera de información base para la elaboración de proyectos que mejoren la calidad de viajes de los usuarios de las instalaciones. La encuesta se dividió en tres grupos de preguntas, información demográfica, preguntas de movilidad y preguntas de movilidad en bicicleta.

En el año 2015, desde el mes de junio y hasta octubre, se realizó en la sede Rodrigo Facio de la Universidad de Costa Rica un plan piloto para implementar la modalidad de Carro Compartido. El proyecto consistió en la realización de una encuesta que permitiera determinar la demanda potencial de esta modalidad como una forma de movilizarse a las instalaciones universitarias y la realización de días de carro compartido durante dos meses.

Como resultado del plan piloto, los participantes de la iniciativa expusieron que un ahorro en el tiempo, llegar temprano, una reducción de costo, parqueo seguro, así como un viaje más ameno fueron parte de los beneficios que obtuvieron al participar en el plan piloto Carro Compartido UCR (Campos, León & Zamora, 2015).

Dentro del marco del estudio integral del impacto en el transporte producto del crecimiento planeado para las fincas de la UCR, el Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible (ProDUS) realizó entre los meses de junio y agosto del 2015 una encuesta digital entre los integrantes de la Comunidad Universitaria (estudiantes, docentes y funcionarios administrativos), el principal objetivo consistió en entender la forma en que se movilizan los usuarios de la Sede Rodrigo Facio de la UCR hacia y dentro del campus para anticipar los cambios en los patrones de movilidad una vez que estén construidos los nuevos edificios.

Se espera que con la información obtenida se podrían implementar mejoras en la infraestructura peatonal, cambios al sistema de bus inter-fincas y los buses internos de la universidad, cambios en políticas de estacionamientos, así como la construcción de pasos elevados para peatones y ciclistas.

Como parte de los resultados obtenidos a través de dicha encuesta se puede mencionar que el 62 % del total de encuestados utiliza el transporte público para viajar a la universidad, con

un 24,9 % el automóvil es el segundo medio de transporte más usado, el 9,3 % se desplaza caminando y el 2,4 % utiliza la bicicleta.

2.2. Movilidad urbana

De acuerdo con Vega (2006), los modos alternativos al transporte en automóvil privado, conocidos como suaves o sostenibles, son los que se asocian con un uso más eficiente del espacio y la energía, con menos emisiones contaminantes para el ambiente y una mejor adaptación a las condiciones sociales y económicas de los grupos más vulnerables.

Un plan de movilidad urbana, consiste en una herramienta de planificación que abarca objetivos y medidas orientadas hacia sistemas de transporte urbano, eficientes y accesibles. Tradicionalmente, los enfoques de planificación del transporte se han centrado en el movimiento de personas expandiendo infraestructura, sin embargo el énfasis debe darse en la movilidad y accesibilidad de todos los grupos de la población (Bohler-Baedeker, Kost, & Merforth, 2014); la Figura 2 muestra un cuadro comparativo entre la planificación del transporte tradicional y la planificación de la movilidad urbana sostenible.

Planificación del Transporte Tradicional	Planificación de la Movilidad Urbana Sostenible
Centrada en el tránsito	Centrada en las personas;
Objetivos principales: capacidad y velocidad del flujo de tránsito	Objetivos principales: Accesibilidad y calidad de vida, como también sostenibilidad, viabilidad económica, equidad social, salud y calidad ambiental;
Orientada a modalidades (enfoque a medios de transporte particulares)	Desarrollo balanceado de todos los medios de transporte relevantes y cambio hacia medios de transporte no contaminantes y más sostenibles;
Orientada a infraestructura	Grupo de acciones integradas para lograr soluciones rentables.
Documento de planificación sectorial	Documento de planificación sectorial consistente y complementario a ámbitos políticos relacionados (como el uso del suelo, la planificación espacial, servicios sociales, salud, aplicación y vigilancia, etc.);
Plan de entrega a corto y mediano plazo	Plan de entrega a corto y mediano plazo integrado a una visión y estrategia a largo plazo;
Relacionada a un área administrativa	Relacionada a un área operativa basada en patrones de desplazamiento al trabajo;
Domino de ingenieros de tránsito	Equipos de planificación interdisciplinarios;
Planificación por expertos	Planificación con la implicación de actores clave usando un enfoque transparente y participativo;
Valoración de impacto limitada	Monitoreo y evaluación regular de impactos para reportar un aprendizaje estructurado y un proceso de mejora.

Figura 2. Comparación entre la planificación del transporte tradicional y de la movilidad urbana sostenible
Fuente: Bohler-Baedeker, Kost, & Merforth, 2014.

Algunas de las características del desempeño más relevantes del transporte son la movilidad y la accesibilidad, en el cuadro de la Figura 3 se muestra un resumen de dichas perspectivas, donde se muestran aspectos como la unidad de medición del desempeño, los modos de transporte e indicadores de desempeño, así como los beneficios que trae a los usuarios las mejoras y las estrategias a seguir (Hernández & Tello, 2017).

Perspectiva	Tráfico	Movilidad	Accesibilidad
Definición de transporte	– Viaje en automóvil	– Movimiento de personas y bienes	– Habilidad de alcanzar un destino para obtener bienes, servicios y actividades.
Unidad de Medición	– Kilómetros recorridos por los vehículos	– Kilómetros recorridos por las personas – Kilómetros recorridos por tonelada de carga	– Cantidad de viajes – Costos generalizados de viaje
Modos de transporte	– Camión y automóvil	– Automóvil – Camión – Transporte público	– Automóvil – Camión – Transporte público – Bicicleta – Peatón
Indicadores	– Volúmenes vehiculares – Velocidades vehiculares – Nivel de servicio de la carretera – Costo por kilómetro recorrido – Conveniencia para estacionar	– Velocidad y volumen viajes de personas – Nivel de servicio del Transporte público – Costo de kilómetro recorrido por pasajero – Facilidad y comodidad del viaje – Conveniencia del viaje	– Calidad disponible de las opciones de transporte – Costo por viaje – Distribución de destinos
Beneficio a los consumidores	– Maximizar viajes motorizados y velocidades	– Maximizar el movimiento de bienes – Maximizar el recorrido individual	– Maximizar la eficiencia en la elección y costo del transporte
Consideraciones de uso de suelo	– Trata al uso de suelo como un insumo que no es afectado por las decisiones de transporte	– Reconoce que el uso de suelo puede afectar la decisión de viaje y modo de transporte.	– Reconoce que el uso de suelo tiene un impacto significativo en el transporte
Estrategias de mejora para favorecer el transporte	– Mejoras en facilidades y parqueos para aumentar la capacidad, velocidad y seguridad vial	– Implementar sistemas de transporte que maximicen la capacidad, seguridad vial y velocidad.	– Implementar estrategias de gestión y mejoras que maximicen la seguridad y eficiencia del sistema de transporte
Implicaciones para el manejo de la demanda de viajes (TDM)	"Generalmente considera las reducciones de viaje en automóvil indeseables, excepto cuando la congestión es extrema".	"Apoya las estrategias de gestión de la demanda del transporte que mejoren la movilidad de personas y cargas".	"Apoya la gestión de la demanda del transporte cuando tienen una ganancia social".

Figura 3. Medidas de desempeño del transporte para diferentes perspectivas (tráfico, movilidad, accesibilidad)
Fuente: Hernández & Tello, 2017.

Medina y Veloz (2012), sugieren una metodología de cinco pasos para la elaboración de un plan de movilidad, que se muestra en la Figura 4.

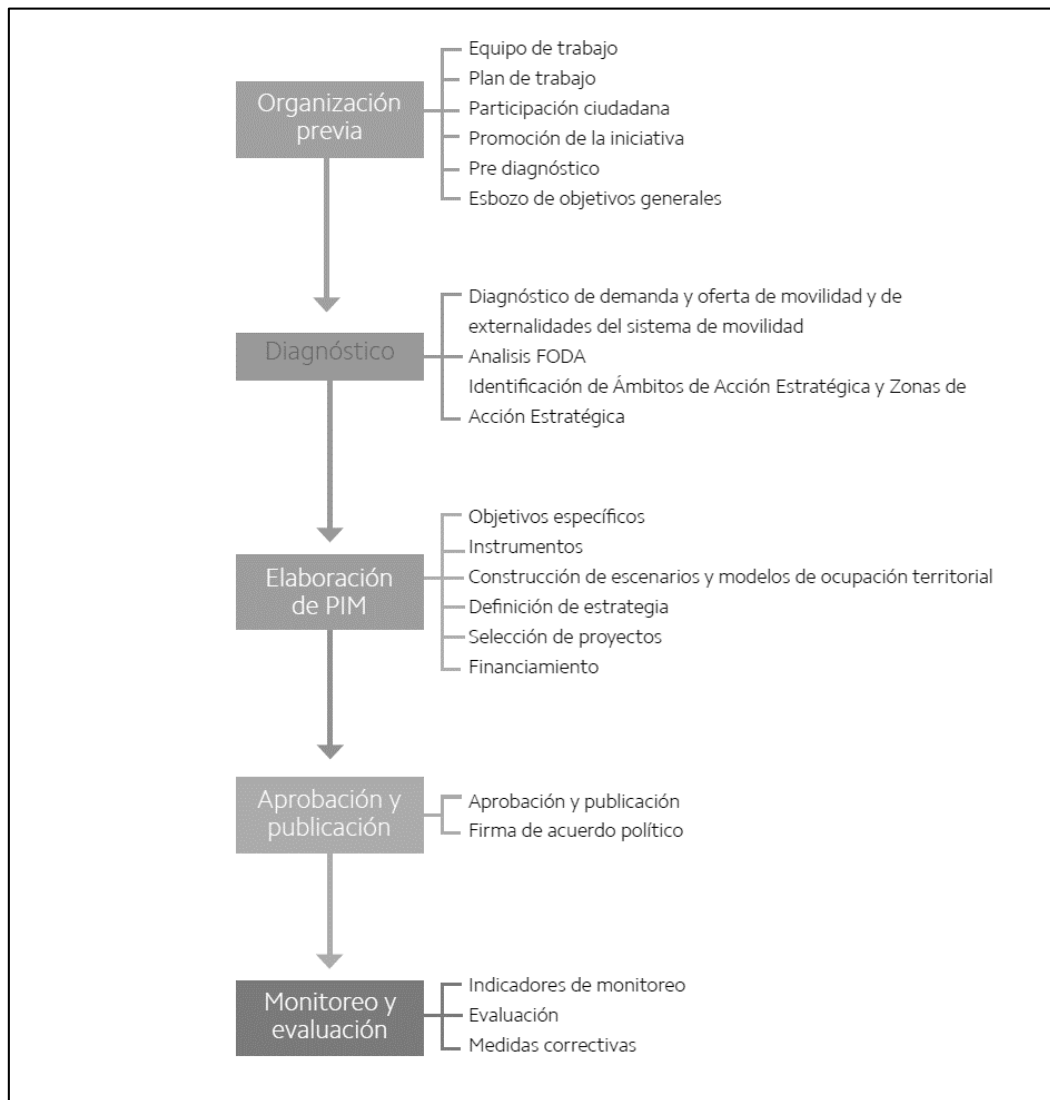


Figura 4. Proceso para elaborar un plan de movilidad
Fuente: Medina & Veloz, 2012.

Pindado y Dalle (2005) indican que, en la mayoría de países en donde se vienen desarrollando planes de movilidad en áreas de actividad económica existe un apoyo institucional que favorece este tipo de iniciativas. En algunos casos tienen carácter voluntario, pero en otros vienen amparados por regulaciones específicas para mejorar la calidad del aire en las ciudades.

De acuerdo con Hidalgo (2011), se requiere un cambio de paradigma que privilegie la accesibilidad antes que la movilidad, que se enfoque en los modos de transporte más eficientes, y promueva vehículos, combustibles y operaciones de transporte limpios y de bajo carbono.

Este cambio de paradigma puede resumirse en tres tipos de acciones: evitar viajes motorizados largos e innecesarios, cambiar la tendencia de crecimiento de los viajes en vehículos individuales motorizados, y mejorar la tecnología y la gestión operativa de las actividades de transporte.

En línea con las múltiples definiciones de transporte sostenible, se propone una definición orientada a los países en desarrollo: "La provisión de servicios e infraestructura para la movilidad de personas y productos, necesarios para el desarrollo económico y social, que ofrecen acceso seguro, confiable, económico, y al alcance de todos, al tiempo que reducen los impactos negativos en la salud y el medio ambiente local y global, en el corto, mediano y largo plazo" (Hidalgo, 2011).

De acuerdo a los datos recogidos por el Observatorio de Movilidad Urbana, en ocho ciudades de Suramérica con respecto a la distribución modal del transporte, en la Figura 5 puede observarse una participación conjunta muy importante de transporte a pie y en bicicleta y transporte pública en la mayoría de las ciudades. Buenos Aires es la ciudad que reporta mayoría de transporte en vehículo individual motorizado. En Santiago y Sao Paulo se tiene una participación de transporte a pie y en bicicleta mayor a 35 %, las ciudades restantes tienen una participación de transporte público mayor al 50 %, llegando hasta el 75 % en La Paz (Hidalgo, 2011).

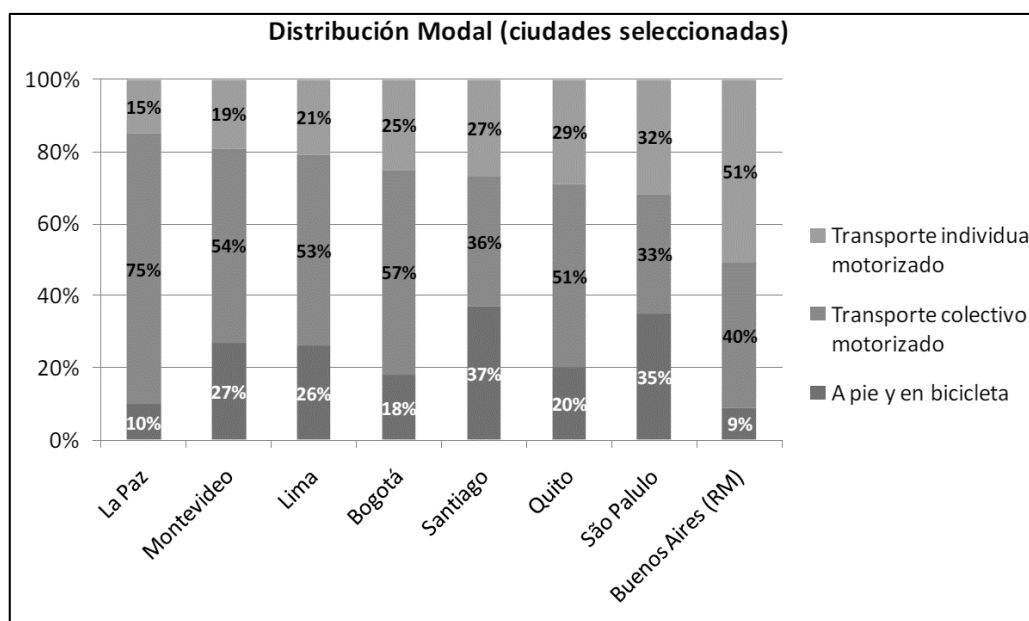


Figura 5. Participación de distintos modos de transporte de personas en ciudades seleccionadas
Fuente: Hidalgo, 2011.

En general, América Latina no parte de cero en el camino del transporte sostenible, en la medida que ya se han desarrollado algunas iniciativas, y la consolidación de estos ejemplos en una agenda común es el reto del Foro de Transporte Sostenible de América Latina, algunos ejemplos de proyectos y políticas nacionales implantadas son los que se muestra en el cuadro de la Figura 6 (Hidalgo, 2011).

Estado	Políticas Nacionales	Proyectos Implantados (ejemplos)	Países
Intermedio	Financiación Nacional para proyectos de transporte sostenible (e.g Transporte Masivo y en Bicicleta)	Transporte masivo en varias ciudades con apoyo nacional Programas de inspección vehicular Combustibles más limpios Monitoreo de calidad de aire	Brasil Colombia Chile México
Inicial	Apoyo y gestión y planeación, propuestas en discusión	Transporte masivo en 1-2 ciudades (gestión local) Reducción contenido de azufre del Diesel	Argentina Ecuador Perú Venezuela*
Básico	Propuestas iniciales en preparación (políticas, legislación)	Planes propuestos o en elaboración para proyectos de transporte sostenible, legislación y control	Bolivia Paraguay Uruguay

Figura 6. Iniciativas de transporte sostenible en América Latina
Fuente: Hidalgo, 2011.

La legislación británica, desde mediados de los noventa, exige la obligación de realizar un Plan de Movilidad en la fase previa a la puesta en marcha de la actividad empresarial, programando para el futuro la aplicación de medidas de gestión de la demanda, que eviten la generación de nuevos problemas de movilidad en la zona. En Italia, un decreto permite la subvención a los usuarios del *car-pooling*; mientras que, en Holanda, la localización de oficinas está determinada por la política denominada ABC, relativa a la ubicación de los distintos modos de transporte en función de la distancia en donde se ubiquen los espacios productivos (Pindado y Dalle, 2005).

La elaboración de planes de movilidad en los polígonos industriales y empresariales, conlleva un presupuesto para su elaboración, pero sobre todo para la puesta en marcha de las medidas. El origen de los fondos puede proceder de diversas fuentes, tanto públicas (procedentes de las administraciones públicas) como privadas (Pindado y Dalle, 2005).

De acuerdo con Flores, Vicentini y Acevedo (2013), puede definirse la gestión de la demanda como el conjunto de estrategias encaminadas a cambiar el comportamiento de viajes de las personas (cómo, cuándo y dónde viaja la gente) con el fin de aumentar la eficiencia de los

sistemas de transporte y lograr objetivos específicos de política pública encaminados al desarrollo sostenible.

Las estrategias de gestión de la movilidad priorizan el movimiento de personas y bienes por encima de vehículos, es decir, a modos eficientes de transporte, como caminar, usar la bicicleta, transporte público, trabajar desde casa, compartir el automóvil, entre otros (Flores, Vicentini y Acevedo, 2013).

Según lo expuesto por Medina y Veloz (2012), la gestión de la movilidad debe entenderse como la suma de estrategias que permiten aumentar la eficiencia del sistema de transporte existente. Dichas estrategias priorizan el movimiento de personas y bienes, más que el de vehículos y privilegian a modos más eficientes de transporte, como caminar, usar la bicicleta, transporte público, compartir el automóvil, entre otros.

Existen una gran variedad de acciones sobre la demanda que son útiles para aminorar la congestión, dentro de las medidas expuestas por Bull (2003) que pueden contribuir al cambio de hábitos para mitigar la congestión, se encuentran:

- El control de estacionamiento en las calles y fuera de la vía pública.
- El escalonamiento o dispersión de horarios de las actividades laborales, educativas y comerciales.
- La restricción vehicular o prohibición de circular para parte de los vehículos existentes.
- La tarificación vial mediante métodos electrónicos y no electrónicos de recaudación.
- Métodos y situaciones que aminoran la congestión sobre la base de la convicción personal y la reducción de la necesidad de viajar.

Mediante la gestión de la movilidad se debe buscar reducir la dependencia del uso del automóvil. Priorizar los modos de transporte de alto valor y bajo costo, sobre los que generan altos costos por cada viaje (por ejemplo, el automóvil particular), haciendo esto se incrementa la eficiencia de todo el sistema de transporte (Medina & Veloz, 2012).

En la Figura 7, se muestra los gastos en movilidad de acuerdo al modo de transporte en algunas áreas metropolitanas de América Latina, se observa que en todas las ciudades el gasto más grande es producto del uso del automóvil, además destaca San José como una de las ciudades con mayor gasto por el uso del auto.

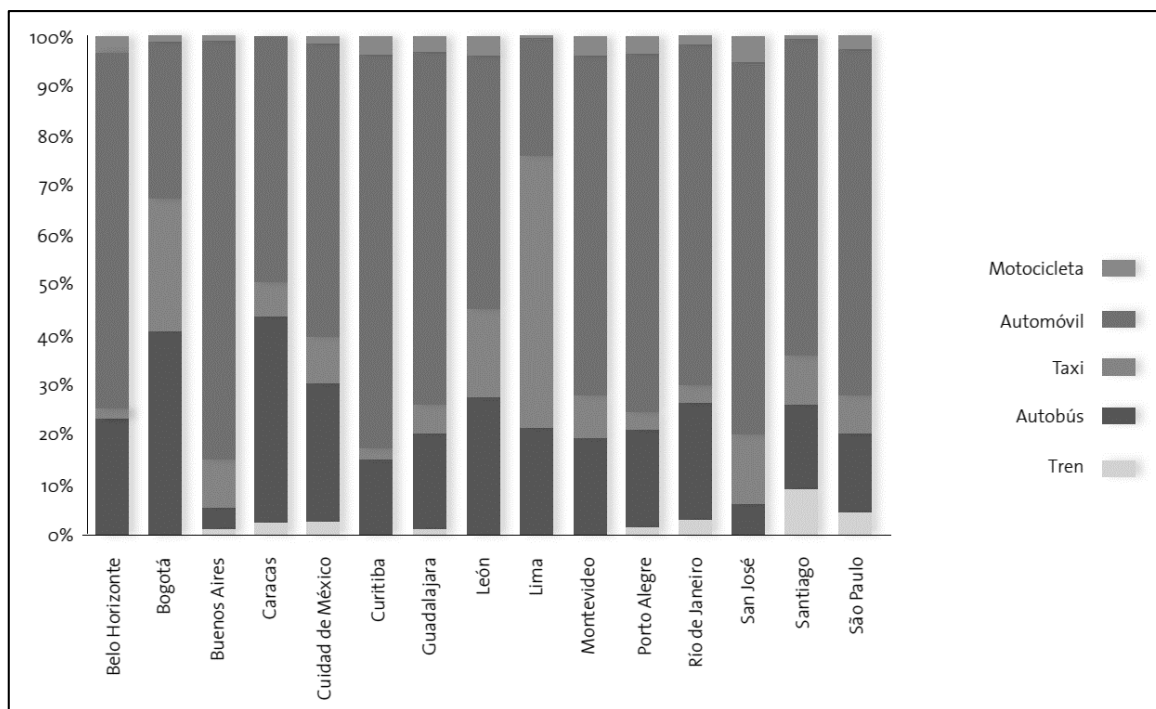


Figura 7. Gastos en movilidad por modo de transporte en áreas metropolitanas de América Latina
Fuente: Alcantara de Vasconcellos, 2010.

De acuerdo a lo expuesto por Alcantara de Vasconcellos (2010), cuando se analizan los desplazamientos de las personas en la ciudad, se observa que éstos se realizan en distintas condiciones de tiempo, comodidad y seguridad. Los principales factores que interfieren en su movilidad son el ingreso, el género, la edad, la ocupación y el nivel educacional. La disponibilidad de transporte motorizado en el hogar impacta fuertemente la movilidad, pero se puede considerar como un factor asociado al ingreso.

El ingreso tiene una fuerte influencia en la elección de los modos de desplazamiento. Personas con bajos ingresos desempeñan mucho más el papel de peatones, ciclistas y usuarios de transporte público; por el otro lado, personas con ingresos más altos suelen desempeñarse como motoristas o pasajeros de automóviles (Alcantara de Vasconcellos, 2010).

A continuación, se presentan una serie de estrategias y alternativas de modos de transporte, para disminuir la dependencia del automóvil.

2.2.1. Teletrabajo

De acuerdo a lo expuesto por Shomaly (2000), podría definirse al teletrabajo como el acto de realizar el trabajo en una localidad remota, usualmente en la casa del empleado, durante un día o más a la semana y que más que una moda, se trata de una nueva modalidad laboral.

Adicionalmente Oviedo y Vásquez (2014) indican que el teletrabajo le permite a quienes lo ejercen, una incidencia positiva en la calidad de vida, una mejor disposición del tiempo, reducción en los gastos de traslado y un aumento en la productividad.

Oviedo y Zamora (2014), exponen la necesidad de que el país se acople al ritmo y exigencias de la sociedad de la información y comunicación, una de ellas es la modernización de la gestión en las empresas e instituciones, de modo que la modalidad de teletrabajo sea ofrecida como una opción para los colaboradores. El posicionamiento del teletrabajo en el país no ha sido tarea fácil, fue en el 2008 cuando se firmó un Decreto Nacional que pretendía promover dicha modalidad entre las empresas e instituciones del Estado.

El 14 de setiembre del 2015 fue firmado por el presidente de la República Luis Guillermo Solís, el Decreto N°39225, que corresponde al tercer decreto de los últimos ocho años para permitir y promover el teletrabajo en instituciones públicas del país (Avendaño, 2016). En el Artículo N°1 del decreto se indica que:

"El presente Decreto tiene por objeto promover y regular el Teletrabajo en las Instituciones del Estado, como instrumento para impulsar la modernización, reducir los costos, incrementar la productividad, reducir el consumo de combustibles, favorecer la conciliación de la vida personal, familiar y laboral, promover la inserción laboral, el desarrollo laboral en los territorios, contribuir con la protección del medio ambiente, así como apoyar las políticas públicas en materia de empleo mediante la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC's)." (La Gaceta, 2015, p.2)

Diez meses después de la publicación oficial del decreto en el diario La Gaceta, ya 800 trabajadores del Estado se encontraban cumpliendo sus labores desde sus casas bajo esta modalidad y además 26 instituciones públicas contaban con comisiones establecidas para diseñar sus planes de teletrabajo, crear reglamentos internos y ponerlos en marcha. El plan que tiene el gobierno es lograr que entre 2016 y 2018 aproximadamente 4 000 empleados públicos migren a la modalidad de teletrabajo, generándole un ahorro al Estado de 3 200 millones de colones en ese periodo (Avendaño, 2016).

En el país hay 305 000 empleados públicos que representan aproximadamente un 15 % de los ocupados en el país. Con la puesta en marcha del decreto de teletrabajo, se esperaban sacar

1 100 vehículos diarios de San José, generando un ahorro de 350 000 litros de combustible al año y aumentar la productividad de los funcionarios entre un 15 % y 20 % (Avenidaño, 2016).

Es importante mencionar que, a partir de la publicación del Decreto N°39225 y como parte del Programa Nacional de Teletrabajo, se establece la "Guía para implementar el Teletrabajo en Instituciones Públicas", cuya finalidad es orientar a las instituciones del Sector Público en la aplicación de sus programas de teletrabajo (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2015).

En dicha guía se detallan en forma secuencial, cada una de las etapas que sirven de guía para desarrollar e implementar el programa de teletrabajo en cada institución, en la Figura 8 se muestran de forma general las etapas y acciones recomendadas.

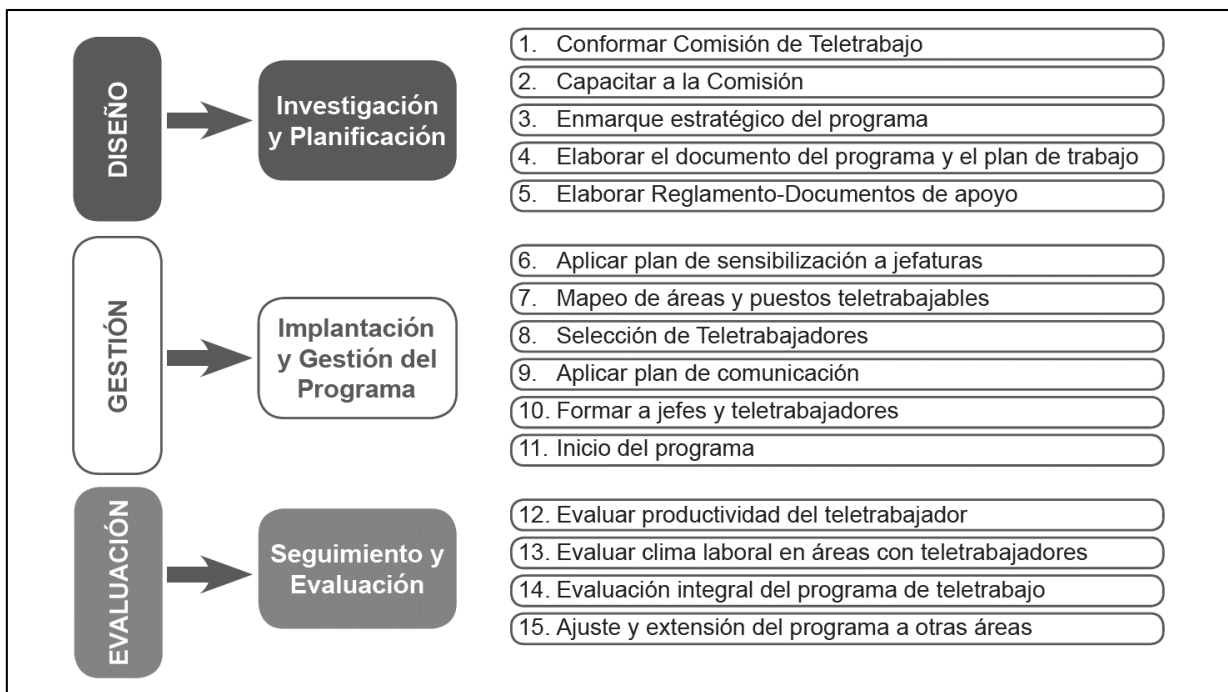


Figura 8. Etapas y acciones del programa de Teletrabajo
Fuente: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2015

De acuerdo a Barrios (2007), el teletrabajo ofrece ventajas para la empresa, el trabajador y el entorno o medio ambiente; no obstante, a tales ventajas se oponen al mismo tiempo desventajas o inconvenientes para la empresa y el trabajador. En el Cuadro 3, se resumen los principales beneficios y obstáculos que conlleva esta modalidad de trabajo, según lo expuesto por Moreno (2014).

Cuadro 3. Ventajas y desventajas del teletrabajo

	Ventajas	Desventajas
Trabajador	Mayor flexibilidad laboral	Aislamiento
	Globalización de la información	Desvinculación con la empresa
	Ahorro de tiempo y dinero en desplazamientos	Menos trabajo en equipo
	Reducción del estrés	Trabajar más auto gestionado
Empresa	Reducción de costos	Menos control de los empleados
	Mayor productividad	Pérdida de unión entre la organización y sus empleados
	Mejor rendimiento de sus empleados	La seguridad de la información puede verse vulnerada
	Flexibilidad en la organización	
	Menor absentismo laboral	
	Dirección por objetivos	

Fuente: Moreno, 2014.

En el informe sobre el Estado del Teletrabajo en Costa Rica (Centro Internacional para el Desarrollo del Teletrabajo, 2017) se indica que, aunque el teletrabajo se percibe de forma positiva y como generador de valor en la institución, los niveles de implementación no son concordantes a esos criterios. Lo que indica que existe una disociación entre las condiciones favorables del teletrabajo para la organización y lo que se da en la práctica. Además, en dicho informe se menciona que dos de los aspectos fundamentales que limitan la implementación del teletrabajo, el primero tiene que ver con la falta de criterios e instrumentos para medir el trabajo de las personas, el segundo consiste en el cambio cultural. Por el otro lado, dentro de los principales beneficios percibidos se encuentran la disminución de tiempos de traslado, mayor aprovechamiento del tiempo y mejora en la calidad de vida (Centro Internacional para el desarrollo del Teletrabajo, 2017).

En febrero de 2017 fue realizado un estudio con 57 Instituciones del Sector Público, de las cuales el 60 % ya cuenta con programas de teletrabajo y un 40 % aún no lo han implementado. Para marzo del 2017 aproximadamente 2 500 funcionarios públicos se encontraban haciendo teletrabajo. De las Instituciones que aplican el teletrabajo, 53 % lo hace en puestos profesionales, 11 % en jefaturas y un 18 % en puestos administrativos y técnicos (Centro Internacional para el Desarrollo del Teletrabajo, 2017).

En la Figura 9, se presentan algunas estimaciones sobre el ahorro que se percibe el país y los trabajadores con la implementación del teletrabajo, de acuerdo al informe presentado por el

CIDTT (2017), las estimaciones toman como referencia los datos obtenidos como producto de las medidas tomadas tras los trabajos de construcción sobre el puente Alfredo González Flores, en la Autopista General Cañas a inicios de 2017 (Centro Internacional para el Desarrollo del Teletrabajo, 2017).

Cantidad de personas	Distancia promedio-Km			Combustible Consumo / mes			Horas al mes (f)
	Ida	Regreso	Total/día	Total/mes	Litros (d)	Valor (e)	
1	20	20	40	880	59	¢ 33.630	66
1.200 (a)	24.000	24.000	48.000	1.056 000	70.400	¢ 421.800	3.600
1.600 (b)	32.000	32.000	64.000	1.408 000	93.867	¢ 53.504.190	4.800
2.800 (c)	56.000	56.000	112.000	2.464 000	164.267	¢ 93.837.390	8.400

Notas:
(a) Corresponde a los Teletrabajadores incorporados por el decreto N° 40121
(b) Corresponde a los Teletrabajadores actuales y asume que recorren una distancia similar a los de contingencia
(c) Corresponde al total de Teletrabajadores bajo los mismos supuestos del punto b.
(d) Consumo promedio de un vehículo liviano 15 Km/ litro
(e) Valor por litro de gasolina regular ¢570.
(f) Se estiman 3 horas diarias en desplazamientos. Al mes en 22 días= 66 horas

Figura 9. Ahorros al país de combustible y horas improductivas por concepto de teletrabajo
Fuente: CIDTT, 2017.

2.2.2. Carro compartido

Pindado y Dalle (2005) indican que, el sistema de carro compartido consiste en realizar el desplazamiento diario al trabajo y de regreso al domicilio conjuntamente con otros compañeros de la empresa o del polígono que residan en un lugar cercano al propio o en el recorrido que efectúa el coche que se va a compartir. En la mayoría de ocasiones las personas se conocen de antemano, y al darse cuenta que realizan desplazamientos similares, deciden viajar juntas. Sin embargo, esto no siempre sucede de manera espontánea y requiere de unos pasos iniciales impulsados por la propia empresa o los trabajadores que animen a compartir el carro para ir a trabajar.

El carro compartido es un sistema para racionalizar el transporte, que ya se encuentra en funcionamiento en numerosas ciudades europeas y americanas, y que permite reducir el número de viajes motorizados por motivos de trabajo. A través de medidas de este tipo se disminuyen los consumos energéticos y la contaminación procedente de estos viajes, al tiempo que supone una rebaja significativa en los gastos destinados al transporte (Pindado & Dalle, 2005).

Se ha demostrado que compartir el automóvil en el desplazamiento hasta el centro de trabajo representa un importante ahorro para sus pasajeros, en el uso del propio vehículo (gastos de combustibles), en el costo destinado al parqueo, en la salud (disminución del estrés, aumento en las horas de sueño, entre otras) así como en la mejora de las condiciones ambientales al reducir los volúmenes de tráfico general y al mismo tiempo las consecuencias negativas provocadas por el mismo (Pindado & Dalle, 2005).

Medina y Veloz (2012), recomiendan el impulso del uso compartido del automóvil en lugares en donde:

- ✓ Existan dificultades para encontrar un lugar de estacionamiento y los empleados recorran largas distancias.
- ✓ Un alto número de empleados viajan por la misma ruta.

Algunas recomendaciones para la implementación de esta modalidad son las que se muestran en la Figura 10.

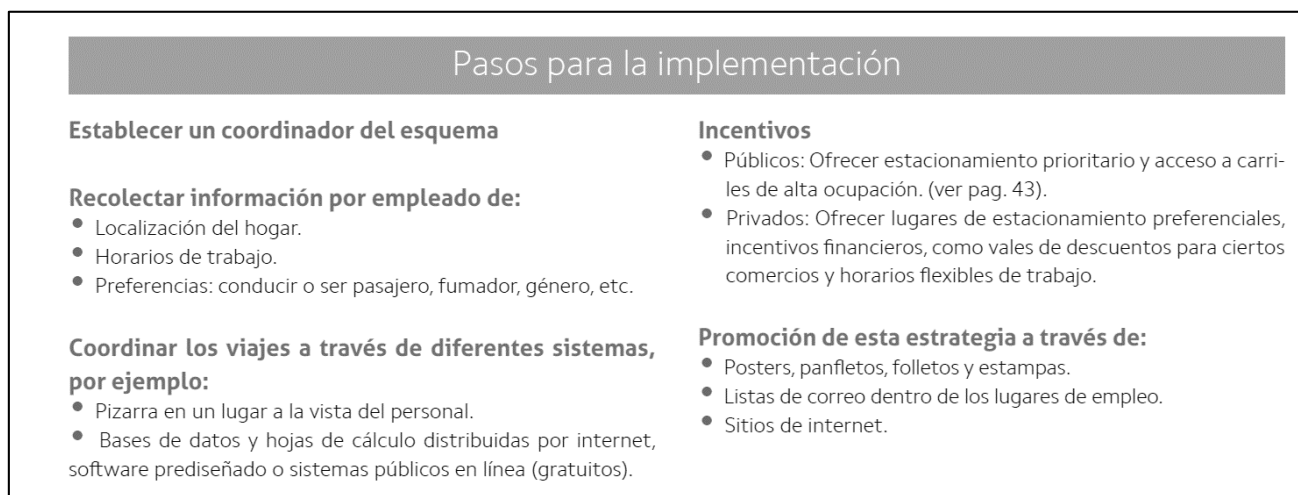


Figura 10. Pasos para la implementación del teletrabajo
Fuente: Medina & Veloz, 2012.

2.2.3. Cambio cultural

Pindado y Dalle (2005) indican que, modificar las pautas de accesibilidad al trabajo es una apuesta difícil en la sociedad actual, para ello es necesario convencer a los trabajadores para que opten por un medio de transporte diferente, que en un momento les pueda parecer incómodo.

De acuerdo con Medina y Veloz (2012), se necesita crear conciencia de los costos sociales que genera el uso excesivo del automóvil y promover los beneficios de las opciones de movilidad, como el transporte público, la bicicleta y la caminata. Tanto la educación como la promoción del uso de estos modos deben ampliar y reforzar la comprensión del problema de movilidad en las ciudades, lo que permite fomentar un análisis crítico sobre la sostenibilidad de diferentes estilos de vida.

Tener una cultura de la movilidad implica que la población comprende la problemática y sus consecuencias, significa que está al tanto de que el transporte sustentable representa una solución inmediata con resultados tangibles. El transporte público y los modos no motorizados reúnen todas las condiciones para convertirse en alternativas sostenibles reales de transporte urbano con grandes beneficios, tanto a nivel individual como social (Medina & Veloz, 2012).

Para difundir la problemática y las soluciones de movilidad, se deben llevar a cabo campañas de sensibilización y concientización que contribuyan a la construcción de actitudes, valores y prácticas sostenibles. Campañas que presenten el problema urbano existente y las posibles soluciones en todos los niveles: individual, colectivo y gubernamental, rompiendo con los estereotipos ligados al transporte público y al automóvil (Medina & Veloz, 2012).

Las campañas de información y difusión sobre movilidad deben tener diferentes objetivos y estar orientadas a diversos sectores dependiendo de su conocimiento y uso del transporte sustentable, por ejemplo:

- ✓ Los que usan el automóvil y no ven otra opción: No tienen información sobre el transporte sustentable y sobre las externalidades del uso del automóvil.
- ✓ Los que ven otras opciones, pero siguen usando el automóvil: En este grupo, las personas si tiene información sobre los beneficios de usar transporte público y medios no motorizados, pero no los usan.
- ✓ Los que han intentado usar el transporte sustentable: Las personas están conscientes de los beneficios que les brinda el transporte sustentable, lo han usado en algunas ocasiones, pero todavía no están convencidos de usarlos con frecuencia.
- ✓ Los que ya usan transporte sustentable: Este grupo ya empezó a caminar y a usar la bicicleta y el transporte público frecuentemente, aunque sigan usando el automóvil están conscientes de que no es necesario usarlo todo el tiempo.

- ✓ Los que siempre usan transporte sustentable: Estas personas están plenamente conscientes de los beneficios del transporte sustentable y son usuarios constantes.

Cada uno de los grupos mencionados anteriormente, requiere mensajes y acciones diferentes para cambiar la percepción del transporte sustentable.

2.2.4. Mejoras al Transporte público

Koepff (2015) expresa que, para mejorar el atractivo del transporte público y fomentar su uso es imprescindible que las paradas estén en buen estado. Aparte de tener un techo e iluminación por la noche para brindar un mínimo de seguridad, pueden servir como un elemento clave de atención y comunicación si se ofrecen informaciones sobre las rutas, los horarios y el pasaje.

Otra medida consiste en un sistema integrado de cobro, que generaría ahorros para los usuarios, debido a que con una tarifa integrada se paga una tarifa por viaje y no por cada vez que se aborda el bus. La implementación de un sistema integrado de cobro electrónico mediante una tarjeta prepago es una tecnología que se ha usado en algunas rutas de la GAM, como por ejemplo en la ruta de La Periférica (Koepff, 2015).

El cobro electrónico conllevaría numerosas ventajas adicionales, no solo disminuye significativamente el tiempo de abordaje en las paradas aumentando la capacidad del sistema con tiempos de viajes más cortos, sino que también reduce la cantidad de dinero en el autobús y las paradas, disminuyendo así el riesgo de asaltos y la demanda por monedas (Koepff, 2015).

2.2.5. Gestión de espacios de parqueo

Flores, Vicentini y Acevedo (2013), indican que es importante aplicar una gestión adecuada en cuanto al número y capacidad de estacionamiento en la ciudad. Cuántos más espacios existan en una ciudad y cuanto más económicos sean, va a ser mucho más atractivo el uso del automóvil.

Gestionar los estacionamientos, de acuerdo con Pindado y Dalle (2005), es una de las herramientas más eficaces para modelar la movilidad de los trabajadores hacia prácticas sostenibles y seguras, pero también es la medida que mayores quejas presenta entre los trabajadores. Dentro de las recomendaciones, se puede mencionar, hacer prioritarias las plazas para los trabajadores con discapacidad y los usuarios de carro compartido.

2.2.6. El uso de la bicicleta

Para Alcantara de Vasconcellos (2010), la bicicleta es un medio de transporte adecuado hasta para un radio de acción de 7 km, lo que permite cubrir un buen número de desplazamientos desde el domicilio al trabajo.

Pindado y Dalle (2005), presentan algunas medidas que deben ser aplicadas para fomentar el uso de la bicicleta al trabajo:

- ✓ Instalación de estacionamientos protegidos de las inclemencias meteorológicas y seguros para las bicicletas, lo más cerca posible del puesto de trabajo.
- ✓ Plantear habitaciones especiales para cambiarse y/o ducharse, casilleros, entre otros.
- ✓ Facilitar la información necesaria para fomentar su uso:
 - Planos sobre los mejores itinerarios
 - Talleres de reparación de bicicletas
 - Lugares para cambiarse cerca del puesto de trabajo
 - Parqueos para bicicletas
 - Buscar otros trabajadores de la compañía para que realicen viajes conjuntamente
 - Prestar o regalar bicicletas a los trabajadores
- ✓ Para dar el primer paso, se debe realizar un viaje de prueba durante el fin de semana para calcular el tiempo empleado.
- ✓ Se puede buscar un compañero de trabajo o un amigo que tenga un recorrido similar con el que pueda ir.

2.2.7. Rutas empresariales

Las rutas de empresa son servicios de autobús de carácter discrecional ajustados a un horario regular que se repite durante los días de trabajo. El modelo de dispersión de ordenación territorial ha convertido a estos servicios en poco eficaces, logrando la disminución paulatina de las rutas de empresa (Pindado & Dalle, 2005).

2.2.8. Diseño de sitio

De acuerdo con lo expuesto por el Instituto Canadiense de Ingenieros de Transporte (CITE) (2004), existe una relación integral entre el uso de la tierra y el transporte, esto basado en la premisa de que un adecuado diseño de sitio puede mejorar el atractivo, la comodidad y la

seguridad de caminar, andar en bicicleta, y el uso del tránsito, sin comprometer la eficiencia de viajar en otros modos de transporte. Por el contrario, si el sitio no está diseñado para brindar acceso a ciertos modos de transporte sostenible, podrían ser desalentados significativamente de su uso.

El diseño de sitio consiste en un proceso integral e iterativo, desde el concepto a la operación del proyecto, se presentan varias oportunidades para promover el transporte sostenible. Las pautas para un adecuado diseño de sitio están organizadas en cuatro categorías:

- ✓ Organización del sitio ("*Site organization elements*"): Determina la cercanía y conectividad de los edificios y sitios clave, como las áreas de parqueo. Dentro de las decisiones que se toman en esta etapa destacan, la ubicación del edificio, dimensión de los espacios de parqueo y la ubicación de los accesos al edificio.
- ✓ Distribución del sitio ("*Site layout elements*"): En esta etapa, se determina como los usuarios llegarán y viajarán dentro del lugar, como resultado, se tiene un impacto significativo procurando que diferentes modos de transporte se integren de forma segura y confortable. Dentro de las decisiones tomadas en esta etapa se encuentra la configuración de la red interna de transporte, distribución y configuración de las áreas de parqueo, así como la ubicación de facilidades para bicicletas, y áreas para recoger y dejar a los pasajeros en relación con los edificios y la red interna de calles.
- ✓ Infraestructura ("*Site infrastructure elements*"): Se establece como se diseñarán y construirán las características físicas que facilitarán la inclusión de modos de transporte sostenible, esto incluye la "amabilidad" del sitio para caminar, andar en bicicleta y usar el transporte público. Dentro de los aspectos considerados se encuentran el ancho de las calles y aceras, materiales y tratamientos.
- ✓ Amenidades del sitio ("*Site amenity elements*"): Para determinar la funcionalidad y el atractivo del sitio desde la perspectiva de los peatones, ciclistas y conductores. Generalmente las amenidades son consideradas posteriormente, pero de igual forma deberían ser evaluadas, como parte del diseño inicial del sitio.

Características como áreas de espera protegidas, estacionamientos para bicicletas e instalaciones para cambiarse, y un paisajismo atractivo y funcional pueden hacer la diferencia para que una persona elija caminar, andar en bicicletas o usar el automóvil. Aunque algunas de estas medidas implican costos extras, los beneficios a largo plazo

se pueden lograr mejorando la satisfacción de los empleados, se aumenta el valor de la propiedad y se reduce la necesidad de facilidades para automóviles.

A continuación, se presentan algunos de los elementos de diseño presentes en la guía, de acuerdo a la aplicabilidad por modo de transporte, ya que ciertos elementos pueden ser más relevantes para un modo en particular.

Cuadro 4. Aplicabilidad de los lineamientos por modo de transporte

Categoría	Elementos de diseño	Relevancia por modo de transporte			
		● Alta	○ Moderada	- Limitada o insignificante	
		Tránsito	Peatones	Ciclistas	Carro compartido
Organización del sitio	Ubicación del edificio	●	●	○	-
	Entradas al edificio	●	●	●	○
	Suministro y ubicación de los espacios de parqueo para vehículos	-	-	○	●
Distribución de sitio	Configuración de la red interna de transporte	●	●	●	●
	Áreas para recoger y dejar a los pasajeros	●	○	-	●
	Rutas para peatones y ciclistas	●	●	●	-
	Facilidades para el tránsito	●	○	○	-
	Distribución de los espacios de parqueo	-	●	○	●
	Parqueos preferenciales	-	●	-	●
	Parqueos para bicicletas	-	○	●	-
	Áreas de carga	-	○	○	-
Infraestructura de sitio	Calificación del sitio	-	●	●	-
	Vías internas	●	●	●	●
	Facilidades para peatones	●	●	●	●
Amenidades del sitio	Señalización	●	●	●	●
	Áreas de espera y refugios del tránsito	●	●	○	●
	Portabicicletas ("racks")	○	-	●	-
	Duchas, vestidores y casilleros	-	●	●	-
	Mobiliario urbano y paisajismo	●	●	●	○

Fuente: CITE, 2004.

2.3. Tipos de encuestas

Las encuestas en centros de actividad, se usan principalmente para recopilar información acerca de los desplazamientos hacia grandes núcleos o zonas de atracción y generación de viajes (colegios, hospitales, polígonos industriales, entre otros), obteniendo datos sobre las características de los viajeros, así como el origen y el destino de los viajes o los modos utilizados para desplazarse. Es importante conocer cómo, cuándo y quién necesita desplazarse hasta

ellos, para establecer políticas que fomenten un uso de modos de transporte más sostenibles (Federación Española de Municipios y Provincias, 2005).

Las encuestas de movilidad son un instrumento estadístico que permite obtener información sobre cómo y por qué se mueve la población, y a la vez herramientas de análisis de las tendencias para la planificación de la movilidad. A partir de los datos que proporcionan se pueden analizar los patrones de movilidad en función de las características de la población y de los diferentes territorios (Instituto de Estudios Regionales y Metropolitanos de Barcelona, 2016).

De acuerdo a lo expuesto por Ortúzar y Willumsen (2008), hasta mediados de la década de los ochenta era casi incuestionable que la modelización de la demanda de transportes, se basara en información acerca de elecciones y decisiones observadas, es decir, datos de preferencias reveladas. Por el otro lado, la técnica de preferencias declaradas (PD), se basa en la estimación de la demanda en un análisis de las respuestas a elecciones hipotéticas, estas pueden comprender una gama de atributos y condiciones mayor a las del sistema real. Se considera que este método ofrece una herramienta invaluable para ayudar a la modelización de alternativas completamente nuevas.

De acuerdo con Machado (2015), dentro de las ventajas en la utilización de encuestas de PD, pueden mencionarse:

- ✓ Predicción del comportamiento de viaje de un área de estudio, bajo diversas situaciones hipotéticas de viajes propuestos en las políticas de transporte para esa área.
- ✓ Se asegura que la planificación del transporte actual refleja todos los atributos esenciales de los modos de transporte usados en el área de estudio.
- ✓ Permiten detectar la importancia relativa de las variables cualitativas o latentes, como la comodidad, conveniencia, seguridad, entre otros; que podrían estimarse erróneamente con las encuestas de preferencias reveladas.

Cabe destacar que las PD también presentan desventajas frente a las PR. Una de las más importantes es que es que pueden existir grandes diferencias entre lo que los individuos declaran que harían en una determinada situación y lo que realmente harán si esta se presenta. Además, existen algunas predisposiciones debido a experiencias anteriores, percepciones

cotidianas de los encuestados, o interacción entre el encuestador y los encuestados, que pueden distorsionar la información obtenida (Ortúzar J. , 2000).

Las encuestas vía web, pueden definirse como instrumentos que residen en un servidor de red. Las encuestas web, junto con el teléfono y el muestreo aleatorio, son los tres avances más significativos del siglo XX en materia de tecnología para la realización de encuestas (Machado, 2015). En el Cuadro 5 se muestran algunas ventajas y desventajas de la utilización de las encuestas electrónicas.

Cuadro 5. Ventajas y desventajas de las encuestas electrónicas

Ventajas	Desventajas
El tiempo de respuesta, es posible una entrega rápida y fácil devolución	Ausencia del entrevistador
Facilidad de llegar a un gran número de persona, que potencialmente responderían la encuesta	Riesgo de acceso limitado dentro de la población
Comprobación de la calidad de los datos	Problemas tecnológicos potenciales disminuyen la tasa de retorno
Facilidad para garantizar la confiabilidad	Personas que contestan más de una vez
Posibilidad de obtener los datos directamente de la base de datos	Problemas de seguridad potencialmente amenazan la validez o disminuyen la tasa de retorno
	Falta de control sobre la muestra
	Riesgo de un muestreo sesgado

Fuente: Machado, 2015.

Según lo expuesto por Shih y Fan (2008), las encuestas electrónicas brindan links en los e-mails o correos, que dirigen a los respondientes a una página web para rellenar la encuesta. A pesar de la creciente popularidad, existe preocupación con respecto a la tasa de respuestas de las encuestas electrónicas, en parte, debido al desigual acceso a la tecnología web que tienen algunas poblaciones de diferentes estratos sociales.

La mayoría de experimentos de encuestas electrónicas, tienen como objeto poblaciones con un nivel de acceso más alto al internet, mientras que las encuestas por correo usualmente cubren poblaciones más diversas (Shih & Fan, 2008).

Las encuestas electrónicas, requieren que los respondientes se sientan cómodos con el uso del internet. Esta consideración, hace creer que diferentes poblaciones pueden reaccionar de diferente forma ante las encuestas web, dependiendo de la exposición y confort que tengan con la tecnología (Shih & Fan, 2008).

Generalmente las encuestas electrónicas tienen una tasa de respuesta más baja que las encuestas físicas (aproximadamente un 10 % menos). De acuerdo a este estudio, se sugiere que el tipo de población y los recordatorios, estadísticamente afectan en la variación en la tasa de respuesta entre los dos tipos de encuesta (Shih & Fan, 2008).

Los cuestionarios de auto-llenado son una de las técnicas más utilizadas en el ámbito de los estudios de transporte. Se definen como encuestas de auto-llenado aquellas en las que los entrevistados completan un formulario sin necesidad de asistencia por parte de un entrevistador, el cual solo tendrá la labor de implicar lo suficiente al encuestado como para que éste se tome la molestia de rellenar de forma correcta la encuesta (Federación Española de Municipios y Provincias, 2005). En el Cuadro 6, se presentan las principales ventajas y desventajas de este tipo de encuestas.

Cuadro 6. Ventajas y desventajas de las encuestas de auto-llenado

Ventajas	Desventajas
Menores costes que la entrevista personal	Menores tasas de respuesta
Mayor cobertura geográfica	Se requieren diseños de encuestas sofisticados
Se elimina el sesgo en las respuestas	No se pueden clarificar posibles respuestas ambiguas
Se pueden obtener respuestas más completas y mejor pensadas	No se pueden obtener respuestas espontáneas

Fuente: Federación Española de Municipios y Provincias, 2005

2.4. Pruebas de bondad de ajuste

De acuerdo con Monge y Pérez (2002), mediante las pruebas de bondad de ajuste, es posible determinar si los datos de cierta muestra corresponden a cierta distribución poblacional. Según lo expuesto por Montgomery, Runger y Medal (1996), basándose en la distribución chi-cuadrado, para el procedimiento de la prueba se requiere una muestra aleatoria de tamaño n que provenga de una población, cuya distribución de probabilidad es desconocida.

Las n observaciones son acomodadas en k intervalos de clase. Siendo O_i la frecuencia observada en el i -ésimo intervalo de clase. Se calcula la frecuencia esperada de la distribución de probabilidad propuesta, en el i -ésimo intervalo de clase, la cual se denota con E_i . El estadístico de prueba es:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Se puede demostrar que, si la población sigue la distribución propuesta, el estadístico χ^2 tiene aproximadamente una distribución chi-cuadrada con $k-p-1$ grados de libertad, en donde p representa el número de parámetros de la distribución propuesta estimada por los estadísticos muestrales. Esta aproximación mejora conforme n aumenta. La hipótesis de que la distribución de la población es la distribución propuesta se rechaza, si el valor del estadístico de prueba χ^2 es mayor a $\chi^2_{\alpha, k-p-1}$.

Cuanto menor sea el valor del estadístico de prueba, habrá más coherencia entre las observaciones obtenidas y los valores esperados. Por el contrario, valores grandes de chi-cuadrado indican falta de concordancia entre lo observado y lo esperado. Además, cabe destacar que el estadístico χ^2 puede aproximarse a una distribución chi-cuadrado cuando el n sea mayor a 30 y todas las frecuencias esperadas sean iguales o mayores a 5 (Monge & Pérez, 2002).

2.5. Errores muestrales y métodos de ajuste

Díaz de Rada (2004), indica que el error de cobertura se produce cuando no son incluidos determinados elementos de la población objeto de estudio en el proceso de selección muestral. La falta de cobertura impide la cooperación de un número de unidades muestrales, debido a que determinados individuos no pueden ser seleccionados muestra, lo que dificulta la capacidad de inferencia de los hallazgos. El error de cobertura produce una subestimación en los resultados, cuya amplitud depende de las características de las unidades.

Por el otro lado, Díaz de Rada (2004) también menciona el error producido por la ausencia de respuesta. Define la no respuesta como el fallo para obtener respuesta en las unidades de análisis (de una población o muestra) por varias razones, aparecen dos tipos de no respuesta, la producida por que una persona no ha contestado ninguna pregunta del cuestionario, y la producida porque el entrevistado ha decidido no responder a determinadas cuestiones.

Las estrategias que se emplean antes y durante la recolección de los datos, son las únicas que pueden afectar la tasa de respuesta, esto por la utilización de técnicas de prevención o mediante actuaciones cuando se realiza la entrevista. Si el efecto de éstas es menor que el esperado, resulta necesario utilizar las estrategias que tratan de minimizar el efecto de la no

respuesta, de modo que se pueda mitigar el efecto de la no respuesta una vez que los datos han sido recogidos, basándose en el conocimiento de las características de los entrevistados o mediante procesos de ponderación (Díaz de Rada, 2004).

Madden, Lenhart, Duggan, Cortesi y Gasser (2013), indican que la ponderación es usada generalmente en el análisis de encuestas como una forma de compensar los patrones de no respuesta y la desproporcionalidad del diseño de la muestra que podría sesgar las estimaciones de la encuesta. El uso de la ponderación en el análisis estadístico asegura que las características demográficas de la muestra se aproximan de manera cercana a las características demográficas de la población nacional.

Díaz de Rada (2001), indica que, en el caso de las encuestas telefónicas, la ponderación requiere utilizar variables conocidas que estén relacionadas con la cobertura y una vez conocidas las variables que afectan la posesión de teléfono y la distribución de la población objeto de estudio, se asigna una ponderación mayor a los estratos menos representados, para conseguir una mejora de las estimaciones. Aunque esta ponderación reducirá el sesgo de selección, podría producir aumentos en la varianza de las estimaciones, reduciendo la precisión de éstas.

La encuesta de salud de Catalunya del 2006 (Mompert et al, 2007), es un ejemplo de aplicación de la ponderación en el análisis estadístico de datos. En el informe sobre dicha encuesta, se indica lo siguiente:

"La complejidad del diseño muestral comporta que las respuestas de cada individuo no tengan la misma representatividad en función del territorio, el sexo y el grupo de edad. Así, los resultados muestrales, antes de realizar inferencias, han sido corregidos tanto por un factor de ponderación, que ha incorporado información sobre edad, sexo, y región sanitaria, como por un factor de elevación que representa cada uno de los encuestados." p.21.

(Mompert et al, (2007), explican que para unificar y comparar con los datos de encuestas anteriores, las muestras se reconvirtieron a nivel poblacional con los nuevos factores de ponderación y elevación según una nueva división. En este caso, las tasas y proporciones se estandarizaron mediante el método directo, aplicando una población común por edades, eliminando la influencia de la estructura edad en los indicadores de salud y utilización de los

servicios sanitarios globales; de modo que se pueden comparar directamente las intensidades de los indicadores de hombres y mujeres (Mompert et al, 2007).

Otro ejemplo de aplicación, es presentado por Spijker, Pérez y Cámara (2008) en el documento sobre los cambios generacionales de la estatura en la España del siglo XX a partir de la Encuesta Nacional de Salud. En dicho estudio, se diseñó un sistema de ponderación que estandarizara los datos de las diferentes ediciones de la encuesta, para la ponderación se siguió un criterio de proporcionalidad entre los subgrupos de sexo, edad y comunidad autónoma de residencia, a cada subgrupo se le aplicó un factor para que la población muestral representara a la población real existente para los distintos años.

Comari (2010), indica que dados ciertos totales poblacionales de subpoblaciones (total de población según sexo y tramos de edad, total de hogares unipersonales, entre otros) conocidos por fuentes externas (registros administrativos, proyecciones demográficas), y denominados en general valores marginales poblacionales, se ajustan las ponderaciones para que los totales estimados coincidan con estos valores externos.

Es importante destacar que, dentro de los objetivos de la calibración, mencionados por Comari (2010), destacan:

- Disminuir posibles sesgos en muestras que presentan no respuesta o subpoblaciones difíciles de captar, aumentando la ponderación de estas subpoblaciones.
- Posibilitar que las estimaciones de ciertos totales surgidas de encuestas oficiales a hogares sean coherentes entre sí, para un determinado dominio y período.

Sobre los métodos para la determinación de factores de ponderación, Kalton y Flores (2003) exponen y comparan seis métodos, los cuales son:

1. Ponderación por celda (*Cell weighting*)
2. *Raking*
3. Ponderación lineal (*Linear weighting*)
4. Ponderación GREG (*General Regression Estimation (GREG) weighting*)
5. Ponderación con regresión logística (*Logistic regression weighting*)
6. Combinación de ponderación por celda y otro método (*Mixture of cell weighting and another method*)

2.5.1. Ponderación por celda (*Cell weighting*)

Este método consiste en ajustar los pesos de la muestra celda por celda, al multiplicarlas por la probabilidad inversa, de modo que los totales de la muestra se ajusten a los totales de la población. Una potencial desventaja de este método, es que puede generar una gran variabilidad en la distribución de los ajustes de ponderación, inflando así, las varianzas de las estimaciones de la encuesta (Kalton & Flores, 2003).

2.5.2. Raking

El método de *Raking*, también conocido como *Raking Ratio*, consiste en un ajuste iterativo de los factores de expansión de una muestra según dos variables categóricas, cuyos totales en cada categoría se conocen (Comari, 2010). La aplicación del método consiste en primeramente ajustar los totales de la fila en la muestra a la totalidad de la fila de la población, luego se hace el mismo ajuste con los totales de las columnas, posteriormente se vuelven a reajustar las filas y las columnas, se siguen haciendo los ajustes hasta que se alcance la convergencia; es decir, hasta que los totales de las filas y columnas concuerden con los totales de la población (Kalton & Flores, 2003).

Explicándolo con un ejemplo, sean dos variables categóricas sexo y tramos de edad y cuyos totales poblacionales, en cada categoría son conocidos, se ajustan los factores de expansión para estimar de forma correcta el total de personas según sexo, luego se ajustan los factores para estimar las personas por tramo de edad, luego se vuelven a ajustar las ponderaciones por sexo, y así sucesivamente (Comari, 2010).

El método ha sido usado ampliamente por muchos años para evaluar comparativamente la distribución de una muestra con una distribución externa (Kalton & Flores, 2003).

2.5.3. Ponderación lineal (*Linear weighting*)

Este método es similar al de *raking*, ajusta los pesos para hacer que la distribución de la muestra coincida con la distribución de la población, con la excepción de que se utiliza una función de distancia diferente. Una particularidad de este método, es que se pueden producir pesos negativos en algunas situaciones (Kalton & Flores, 2003).

2.5.4. Ponderación GREG (GREG weighting)

Este ajuste deriva del estimador de regresión estándar en el muestreo de encuestas. El método implica incorporar el ajuste para las variables auxiliares utilizadas en el estimador de regresión como una modificación de los pesos (Kalton & Flores, 2003).

2.5.5. Ponderación con regresión logística (Logistic regression weighting)

El modelado de regresión logística se ha utilizado para desarrollar ajustes de ponderación para la no respuesta. El modelo de regresión logística se construye para predecir la probabilidad de respuesta, si se muestrea sobre la base de la información auxiliar y el ajuste de ponderación de cada encuestado se compara con la inversa de la probabilidad de respuesta pronosticada del encuestado (Kalton & Flores, 2003).

2.5.6. Combinación de ponderación por celda y otro método (Mixture of cell weighting and another method)

La ponderación por celda puede producir factores de ponderación inestables, especialmente cuando el tamaño de la muestra en algunas celdas es pequeño, una forma de contrarrestar eso es utilizar ponderación por celda cuando el tamaño de la muestra sea grande y otro método de ponderación para otras celdas. Una de las opciones es utilizar la ponderación por celda y el método de *raking* (Kalton & Flores, 2003).

A partir de lo expuesto en el marco teórico, con respecto a técnicas de recolección de información y técnicas para mejorar la movilidad urbana, se eligió la metodología a utilizar para el presente proyecto, basándose en las necesidades, recursos y el equipo disponible. La explicación detallada de la metodología aplicada para elaborar el análisis de movilidad en la sede central del MOPT, se encuentra en el siguiente capítulo.

Capítulo 3. Metodología

En este capítulo se presenta, la metodología usada para la realización del proyecto. Como se observa en la Figura 11, se destacan cuatro etapas principales: consulta bibliográfica, la encuesta electrónica, la validación de los datos recolectados y el análisis de los resultados. A continuación, se explicarán con detalle cada una de las etapas seguidas para la realización del proyecto.

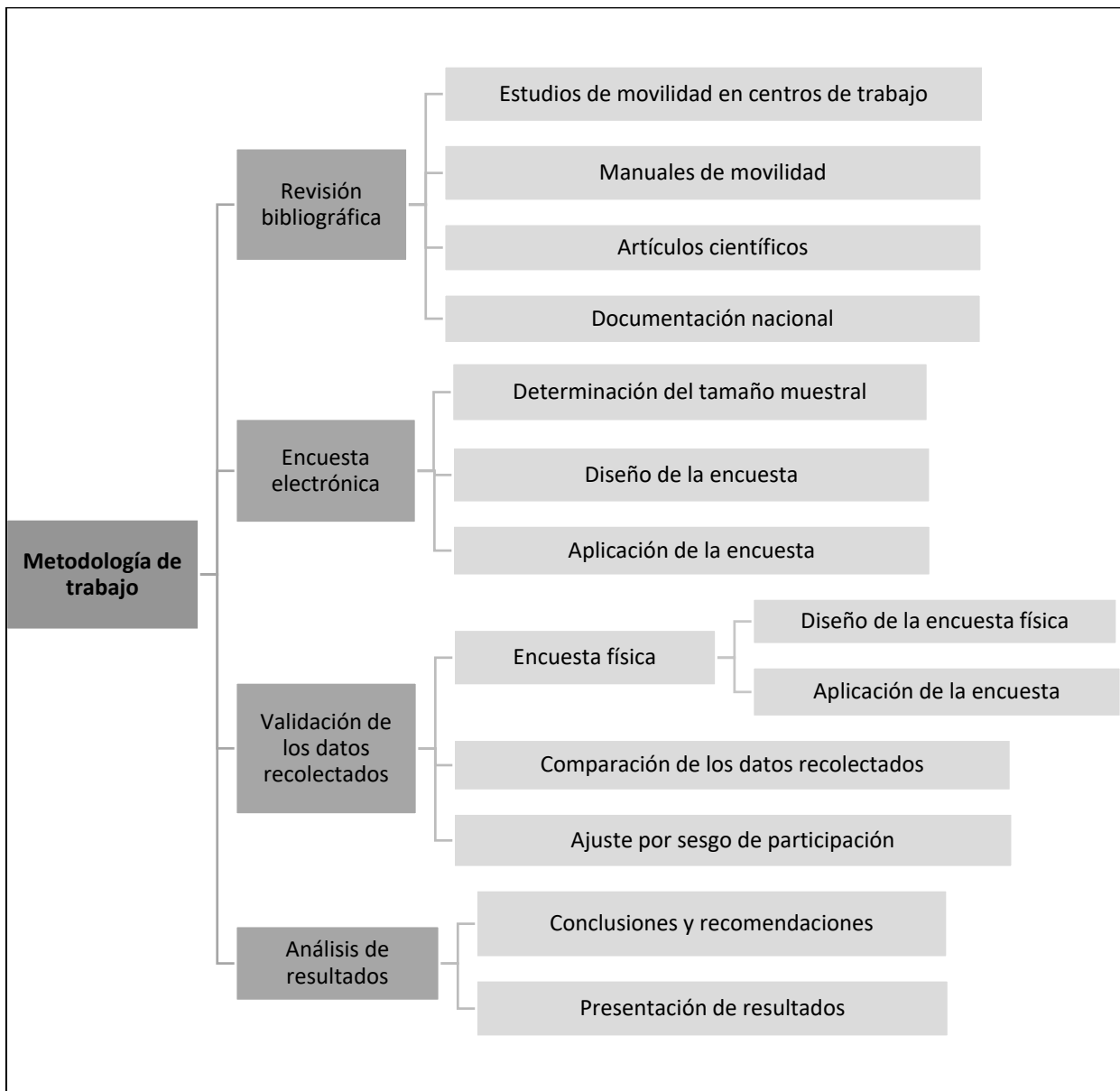


Figura 11. Diagrama de la metodología aplicada en el desarrollo del estudio

3.1. Revisión bibliográfica

La primera etapa para la realización del proyecto consistió en la búsqueda de información bibliográfica de los temas relacionados con el objetivo de la investigación. Se buscó a nivel nacional e internacional información sobre encuestas de movilidad aplicadas a centros de trabajo, así como metodologías usadas para la implementación de programas de movilidad.

Además, se revisaron casos de centros institucionales y empresas, en donde se han implementado medidas que mejoran la forma en que se movilizan las personas a esos centros de trabajo.

3.2. Encuesta electrónica

Para la recolección de datos, la encuesta se realizó de forma electrónica a través de la plataforma "LimeSurvey". Se utilizó este formato considerando los aspectos prácticos y el bajo costo. Las principales actividades asociadas a la encuesta fueron:

- Aprender a usar el paquete informático
- Determinación del tamaño de muestra
- Diseño de la encuesta
- Procesamiento de los datos recolectados

3.2.1. *Determinación del tamaño muestral*

De acuerdo con Ortúzar (2000), para determinar el tamaño muestral en encuestas fuera de hogar, puede usarse la siguiente expresión:

$$n \geq \frac{p(1-p)}{\left(\frac{e}{z}\right)^2 + \frac{p(1-p)}{N}}$$

Donde,

n: Número de pasajeros a encuestar

p: Proporción de viajes con un destino determinado

e: Nivel aceptable de error expresado como una proporción

z: Variable normal estándar para el nivel de confianza requerido

N: Tamaño de la población

De acuerdo a la base de datos brindada por el MOPT hay 3294 funcionarios activos en todo el país, de ellos 1521 laboran en el distrito Catedral de San José que corresponde a la sede ubicada en Plaza González Víquez; sin embargo, el tamaño de la población se tomará como 1800, que corresponde a la cantidad de funcionarios que cuentan con correo institucional en todo el país.

Utilizando la ecuación presentada por Ortúzar para determinar el tamaño muestral en encuestas fuera de hogar, considerando un error máximo del 6 %, un z a un nivel de confianza del 90 %, y tomando una proporción de viajes de 0,5 como el valor más conservador dado que maximiza la muestra, se obtiene que el tamaño de muestra es igual a 169 encuestas.

$$n \geq \frac{0.5 * (1 - 0.5)}{\left(\frac{0.06}{1.64}\right)^2 + \frac{0.5(1-0.5)}{1800}}$$

$$n \geq 169$$

3.2.2. *Diseño de la encuesta electrónica*

Para el diseño de la encuesta se tomó como base las aplicadas por LanammeUCR en la Sede Rodrigo Facio de la Universidad de Costa Rica (UCR) en los años 2013 y 2017, cuyo propósito consistía en caracterizar los viajes de las personas usuarias de las instalaciones de la UCR. Para esta investigación, el cuestionario se organizó en ocho secciones, las cuales son:

- A. Información demográfica
- B. Preguntas de movilidad
- C. Preguntas de movilidad en bicicleta
- D. Preguntas de movilidad en autobús ruta de transporte especial
- E. Preguntas de movilidad en autobús ruta de transporte público
- F. Preguntas de movilidad en carro
- G. Peatones
- H. Teletrabajo

A pesar de que la encuesta cuenta con ocho secciones de preguntas, los encuestados no tenían que responder todas. Las secciones de información demográfica, movilidad y teletrabajo, eran secciones obligatorias para todos los respondientes. Las preguntas asociadas a un modo de

transporte específico, eran contestadas solo si la persona seleccionaba alguno de esos, como el medio de transporte más utilizado para movilizarse diariamente. A continuación, se detallará sobre cada una de las secciones de la encuesta y en el Apéndice A se adjunta la encuesta completa.

A. Información demográfica

Con esta sección se caracterizó de forma general a los funcionarios que respondieron la encuesta y se incorporó el componente socioeconómico. Las preguntas se plantearon en términos de edad, sexo, ubicación dentro del hogar y la cantidad de personas en el mismo, cantidad de personas que dependen económicamente, el ingreso neto de las personas, así como el ingreso bruto del hogar, cantidad de autos en el hogar, tipo de vivienda y nivel más alto de educación.

Con respecto al estado laboral, se consultó el tipo de plaza de acuerdo al servicio civil, tipo de nombramiento, hora usual de entrada y salida del trabajo, tiempo de laborar para el gobierno y tiempo de laborar para el MOPT. Por último, se preguntó sobre el lugar de residencia, específicamente por la provincia, el cantón y el distrito; además se consultó si durante los fines viven fuera de la Gran Área Metropolitana.

B. Preguntas de movilidad

A través de este grupo de preguntas, se pudieron identificar los patrones de desplazamiento de los funcionarios que completaron la encuesta. Lo consultado en esta sección está relacionado con los días de la semana que viaja al centro de trabajo, el medio de transporte que más utiliza, desde hace cuánto usa ese medio y si anteriormente utilizaba otro, tiempo promedio de viaje (ida y regreso), lugar de origen de los viajes, distancia del centro de trabajo al lugar de residencia.

Debido a que la encuesta sería enviada a todos los funcionarios a nivel nacional que cuentan con el correo electrónico institucional, se consultó a las personas en cuál región del MOPT laboran, esto con el objetivo de filtrar la información y finalmente analizar las respuestas relevantes para esta investigación, que corresponden a los funcionarios que laboren en la región de San José y específicamente en la sede de Plaza González Víquez.

Cabe destacar que esta institución tiene 11 sedes a lo largo del territorio nacional, las cuales son:

- Región I - San José
- Región II - Cartago
- Región III - Alajuela
- Región IV - San Carlos
- Región V - Heredia
- Región VI - Microregión Guanacaste
- Región VII - Limón
- Región VIII - Guácimo
- Región IX - Pérez Zeledón
- Región X - Río Claro
- Región XI -Pacífico Central

A su vez, la región de San José tiene distintas sedes, por lo que también se requirió a los respondientes especificar en cual laboran, las opciones dadas fueron:

- Alrededores Plaza González Víquez
- Alrededores del Centro Comercial del Sur
- Alrededores de Paso Ancho
- Alrededores de Barrio Escalante
- Otro (Especificar)

Para las personas que contestaron Plaza González Víquez como lugar de trabajo, se les pidió detallar en cuál edificio del complejo laboran. Además, se les solicitó indicar en para cual dependencia o departamento del MOPT laboran.

C. Preguntas de movilidad en bicicleta

Sobre la movilidad en bicicleta, se consultaron aspectos relacionados con las motivaciones para usar o usar más la bicicleta, frecuencia y motivo de uso, los problemas frecuentes encontrados al usar este medio y situaciones que desalientan el andar en bicicleta. Se incluyeron preguntas asociadas al nivel de experiencia, el recorrido típico hacia el centro de trabajo, y se dejó un espacio abierto para comentarios con respecto al uso de la bicicleta.

D. Preguntas de movilidad en autobús ruta de transporte especial

En esta sección, se solicitó a los respondientes detallar la ruta del servicio que utiliza, el tiempo promedio que camina durante el viaje y tiempo promedio de espera en la parada, así como la percepción del costo del pasaje, los transbordos que realiza durante el viaje, la llegada al centro de trabajo y el nivel de satisfacción con las paradas.

Con respecto a la calidad del servicio, se pidió calificar del cero al diez (En donde cero es la nota más baja y diez la más alta) los siguientes aspectos:

- ✓ Cantidad de asientos disponibles
- ✓ Tarifa
- ✓ Limpieza del autobús
- ✓ Amabilidad del chofer
- ✓ Frecuencia de los viajes de la ruta
- ✓ Estado general de los asientos
- ✓ Duración del recorrido
- ✓ Ruido y vibraciones en el autobús
- ✓ Ventilación en el autobús
- ✓ Forma de conducir del chofer
- ✓ Que las paradas tengan techo
- ✓ Buena iluminación en las paradas
- ✓ Comodidad de las paradas

Por último, se solicitó darle una calificación general al servicio, del uno al diez.

E. Preguntas de movilidad en autobús ruta de transporte público

Las preguntas incluidas en esta sección, son las mismas que las realizadas para la sección sobre las rutas de transporte especial, pero adicionalmente se incluyó una pregunta sobre si ha sufrido algún acto de vandalismo o inseguridad ciudadana dentro de los autobuses o en las paradas y se pidió detallar que sucedió.

Además, se consultó sobre el nivel de importancia que daría a las siguientes acciones para mejorar el transporte público.

- ✓ Mayor frecuencia (buses más seguidos)
- ✓ Pizarras informativas con horarios y rutas disponibles

- ✓ Aplicación de celular/tabletas con horarios y rutas disponibles
- ✓ Página de internet con horarios y rutas disponibles
- ✓ Restricción a máximo 8 personas viajando de pie en autobús
- ✓ Sistema de pago electrónico

F. Preguntas de movilidad en carro

A las personas que utilizan el automóvil como medio de transporte se les preguntó sobre el gasto semanal en combustible, la afectación debido a la restricción vehicular y las medidas tomadas en ese caso. También, se consultó sobre la ocurrencia de algún choque o accidente de tránsito y la gravedad del mismo.

Con respecto a los espacios de parqueo, se solicitó indicar si es difícil encontrar espacio y en donde parquea el vehículo. Por último, se incluyeron preguntas sobre la modalidad de carro compartido, específicamente si ha usado dicha modalidad y si estaría dispuesta a implementarla con su vehículo.

G. Preguntas de movilidad a peatones

En esta sección se incluyeron cinco preguntas asociadas a las personas que llegan hasta el centro de trabajo caminando. Para las preguntas se tomó como base el trabajo de Fernández-Garza (2016)

Se pidió detallar el recorrido típico, se consultó en qué estado percibe las aceras durante el recorrido, si se siente cómodo usándolas y si ha sufrido algún accidente mientras camina. Además, se preguntó con qué frecuencia se encuentra las siguientes situaciones:

- ✓ Obstáculos en las aceras
- ✓ Huecos e irregularidades en las aceras
- ✓ Lugares con problemas de delincuencia
- ✓ Vehículos estacionados obstruyendo el paso en la acera
- ✓ Poca iluminación
- ✓ Aceras muy angostas

H. Teletrabajo

Para esta sección se tomó como base la encuesta del plan piloto sobre teletrabajo realizado durante el 2008 y 2009 en el estado de Washington en Estados Unidos (Washington State Department of Transportation, 2009).

En este grupo de preguntas se consultó a las personas si alguna vez han hecho teletrabajo y durante cuánto tiempo, si estarían dispuestas a hacerlo y cuáles días, o porque razones no practicarían esta modalidad.

También, se pidió a los respondientes calificar del uno al cinco (En donde uno no es importante y 5 extremadamente importante) los siguientes beneficios del teletrabajo:

- ✓ Ahorrar dinero en el transporte
- ✓ Aprovechar mejor el tiempo que se invierte viajando
- ✓ Mayor flexibilidad en el horario
- ✓ Disminución del estrés provocado por viajar todos los días
- ✓ Obtener un mejor balance entre las obligaciones laborales y personales
- ✓ Completar más trabajo desde la casa
- ✓ Colaborar a la reducción de la contaminación

Adicionalmente, a las personas que, si tienen interés en hacer teletrabajo, se les pidió calificar del uno al cinco (En donde uno es que no le preocupa y cinco que le preocupa mucho), los siguientes ejemplos de problemas potenciales al realizar teletrabajo:

- ✓ Sentirse aislado al trabajar solo
- ✓ Sentir resentimiento por parte de los compañeros de trabajo que no teletrabajan
- ✓ No ser tomado en cuenta para ascensos porque no se encuentra en la oficina
- ✓ Interrupciones por la familia y amigos que no entienden que, aunque esté en casa está trabajando
- ✓ Dificultad para comunicarse con el jefe desde la casa
- ✓ No tener soporte técnico en la casa
- ✓ No tener suficiente disciplina para trabajar solo en casa
- ✓ No tener la oportunidad de socializar con los compañeros de trabajo
- ✓ Trabajar más de las horas establecidas
- ✓ No tener cerca compañeros de trabajo en caso de necesitar ayuda
- ✓ No tener un espacio adecuado de trabajo
- ✓ Falta de apoyo por parte del jefe
- ✓ Distracción con actividades y quehaceres del hogar

3.2.3. Aplicación de la encuesta

Como parte fundamental para la realización del proyecto, fue necesaria la colaboración del Departamento de Gestión de la información y del Conocimiento que es parte de la Secretaría de Planificación Sectorial del MOPT, específicamente con la M.Sc. Rosa María Morales Rodríguez, para realizar el envío de la encuesta web a través del correo electrónico institucional de los funcionarios.

Además de la colaboración para el envío electrónico de las encuestas, se logró coordinar para repartir en cada dependencia las encuestas físicas, y con la ayuda del departamento de recursos humanos fue posible acceder a una base de datos de los funcionarios activos del Ministerio, que incluye:

- Años de servicio
- Edad
- Sexo
- Dependencia en la que labora
- Lugar de trabajo (Provincia, Cantón, Distrito)
- Lugar de residencia (Provincia, Cantón, Distrito)

El link de acceso al instrumento fue enviado al correo institucional de los funcionarios del MOPT, a través de la colaboración de la oficina de Gestión de la Información y del Conocimiento. El envío se realizó el 15 de mayo del 2017, adicionalmente se enviaron dos recordatorios el 22 y el 29 de julio del mismo año. En la Figura 12, se observa el portal de internet utilizado para la encuesta.



Figura 12. Portal de internet utilizado para la encuesta

3.3. Validación de los datos recolectados

3.3.1. Encuesta física

Para la encuesta física, se consideraron únicamente 17 preguntas de la encuesta electrónica (ver Apéndice B). Se seleccionaron preguntas generales sobre demografía y movilidad, y adicionalmente se consultó si había contestado la encuesta electrónica.

Las preguntas incluidas en este cuestionario de validación fueron:

- ✓ Edad
- ✓ Sexo
- ✓ Ubicación dentro del hogar
- ✓ Ingreso bruto del hogar y el neto
- ✓ Nivel más alto de educación
- ✓ Tipo de plaza (De acuerdo al servicio civil)
- ✓ Tiempo de laborar para el gobierno y para el MOPT
- ✓ Lugar de residencia (Provincia, Cantón, Distrito)
- ✓ En cuál edificio de Plaza González Víquez labora

- ✓ Para cuál dependencia del MOPT labora
- ✓Cuál es el medio de transporte que más utiliza
- ✓ Motivaciones para usar ese medio de transporte
- ✓ Tiempo de viajes al centro de trabajo (Ida y regreso)
- ✓ Distancia aproximada del lugar de residencia al centro de trabajo
- ✓ ¿Contestó la encuesta web sobre movilidad?

Para la entrega de este cuestionario, se coordinó y se asignó en cada dependencia a un encargado de repartir la encuesta a los compañeros de trabajo y posteriormente, recogerla una vez completa. Las encuestas se entregaron en cada dependencia el 7 de julio del 2017, y fueron recogidas el 12 de julio del mismo año. En el Cuadro 7, se detalla en cuales dependencias fueron entregadas las encuestas, así como cuantas se entregaron y cuantas se recogieron en cada lugar.

Cuadro 7. Cantidad de encuestas físicas entregadas y recogidas por dependencia

Edificio	Dependencia	Encuestas enviadas	Encuestas contestadas
Sede Central	Asesoría legal	15	9
	Gestión municipal	5	5
	Auditoría	15	12
	Informática	15	15
	Financiero	15	8
	Servicios generales	15	8
	Secretaría de planificación sectorial	34	34
	Unidad de planificación institucional	13	13
	Dirección de puentes	8	8
	Edificaciones Nacionales	15	13
	Programa MOPT/BID	8	9
	Recursos humanos	25	14
Diseño de vías	8	6	
Taller Central	División marítimo-portuaria	15	14
	Ingeniería de obras públicas	10	10
Otras oficinas	Archivo central	5	5
	Consultorio médico	5	4
	Laboratorio de materiales	10	10
	Departamento de salud ocupacional	10	8
	Dirección de emergencias	5	1
	Semáforos	10	7
	Policía de tránsito	15	14

En total, se entregaron 267 encuestas en las dependencias y se recuperaron 227 contestadas, que se traduce en una tasa de respuesta del 85%.

3.3.2. Comparación de resultados con la encuesta física y base de datos

Luego de la recolección de datos, tanto de la encuesta electrónica como la encuesta física se procedió a comparar ambos resultados, y del mismo modo comparar los resultados de la encuesta electrónica con la base de datos del MOPT.

Para realizar dicha comparación, se realizaron pruebas chi-cuadrado con el objetivo de verificar que existe coherencia entre los datos recolectados en la encuesta web y la base de datos de datos del MOPT, y del mismo modo con la encuesta física aplicada. En el capítulo de resultados, se detallará el procedimiento aplicado para realizar las pruebas.

3.3.3. Ajuste por sesgo de participación

Se realizó un ajuste por sesgo de participación en las categorías de sexo y edad, debido a que a partir de las pruebas chi cuadrado, se determinó que el resultado de la encuesta electrónica, en esas dos categorías, no representaba a la población real. Como se observa en el Cuadro 8, las proporciones entre la encuesta electrónica y la base de datos difieren en gran medida.

Cuadro 8. Comparación por sexo y edad entre la encuesta y la base de datos

	Encuesta electrónica	Base de datos del MOPT
Femenino	50 %	27 %
Masculino	50 %	73 %
Menor a 45 años	61 %	39 %
Mayor a 45 años	39 %	61 %

Para realizar los ajustes, se eligieron dos métodos de ponderación, el de *raking* y el de ponderación por celda. El ajuste de los resultados consiste en hacer que el peso por sexo y edad de la encuesta electrónica coincida con el presente en la base de datos del MOPT, para posteriormente, y en las categorías seleccionadas, sacar porcentajes ponderados por sexo y edad.

Por ejemplo, Dal Grande (2015) utilizando el método raking de ponderación, aplicado a las estimaciones de salud en el sistema australiano de vigilancia de salud, realizó un ajuste por ponderación de acuerdo a grupos de edad, sexo, y área de residencia; además, el peso

ajustado incluyó: estado de la vivienda, cantidad de personas en el hogar, país de nacimiento, estado civil nivel educativo y nivel de desempleo más elevado.

3.4. Análisis de resultados

Luego de la recolección y ajuste de los datos, fue posible analizarlos para plantear una serie de conclusiones y recomendaciones en materia de movilidad, de modo que, a través de la aplicación de dichas recomendaciones puedan reducirse los tiempos de viaje de los funcionarios y se pueda aportar a la salud mental de las personas reduciendo el estrés causado por la congestión vehicular.

Siguiendo la metodología expuesta anteriormente, fue posible desarrollar el presente proyecto y recopilar la información necesaria para el análisis que se presenta en el siguiente capítulo.

Capítulo 4. Resultados y Análisis

Este capítulo está dividido en dos secciones. La primera sección corresponde a los resultados obtenidos con la encuesta electrónica, se incluye la caracterización general de las personas que respondieron la encuesta, que incluye información demográfica, edad y otros datos de interés de los encuestados; también, muestra lo referente a las preguntas de movilidad y, además se aborda la caracterización y percepción de los distintos modos de transporte. En la segunda sección, se presenta el análisis realizado para validar la información recolectada con la encuesta electrónica, se incluyen los resultados las pruebas de bondad de ajuste aplicadas y posterior ajuste de los datos por el sesgo de participación.

4.1. Resultados encuesta electrónica

4.1.1. Información demográfica y caracterización general

Un total de 454 personas ingresaron al portal de la encuesta electrónica. Del total de ingresos, 232 completaron todos los grupos de preguntas. De acuerdo con el Cuadro 9, de las 232 respuestas completas, un 94 % corresponde a funcionarios de la Región I-San José del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT).

Cuadro 9. Respuestas completas recibidas por región del MOPT

Región	Personas	Porcentaje
REGIÓN I-San José	218	93,97%
REGIÓN III- Alajuela	2	0,86%
REGIÓN V- Heredia	2	0,86%
REGIÓN XI- Pacífico Central	2	0,86%
REGIÓN II- Cartago	1	0,43%
REGIÓN IV- San Carlos	1	0,43%
REGIÓN VI- Macro región Guanacaste	1	0,43%
REGIÓN VII- Limón	1	0,43%
REGIÓN IX- Pérez Zeledón	1	0,43%
REGIÓN X- Río Claro	1	0,43%
REGIÓN VIII- Guácimo	0	0,00%
Otro	2	0,86%

De los datos recolectados, 202 respuestas cumplieron con el criterio de inclusión en el estudio, el cual corresponde a que sean funcionarios de la sede central del MOPT ubicada en Plaza González Víquez. Los valores y resultados presentados en adelante, corresponden únicamente a las respuestas de los funcionarios que laboran en dicha sede. Como se muestra en el Cuadro 10, el 93 % de las encuestas llenas de la región de San José corresponden a la sede de Plaza González Víquez.

Cuadro 10. Respuestas recibidas por sede en la Región I-San José

Sede	Completas	Porcentaje
Alrededores de Plaza González Víquez	202	92,66%
Alrededores del Centro Comercial del Sur	7	3,21%
Alrededores de Paso Ancho	1	0,46%
Alrededores de Barrio Escalante	1	0,46%
Otras sedes	7	3,21%

La encuesta incluyó un desglose de los edificios que se encuentran en el centro de trabajo en Plaza González Víquez; el Cuadro 11 presenta dicho desglose de acuerdo a las respuestas obtenidas, en donde el 78 % labora en el edificio central y el resto se distribuye en otras instalaciones cercanas, las cuales corresponden al Taller, el Laboratorio y la Policía de tránsito.

Cuadro 11. Respuestas recibidas por edificio en los Alrededores de Plaza González Víquez

Edificio	Personas	Porcentaje
Sede Central	158	78,22%
Taller Central	18	8,91%
Laboratorio (Antiguo edificio de licencias)	10	4,95%
Policía de tránsito	7	3,47%
Otro	9	4,46%

De acuerdo al Cuadro 12, la dependencia en donde se obtuvo un mayor índice de respuestas fue la Secretaría de Planificación Sectorial con un 12 %, seguida de los departamentos de Asesoría Jurídica e Informática con un 9 % cada una.

Cuadro 12. Respuestas recibidas por cada dependencia

Dependencia	Personas	Porcentaje
Secretaría de Planificación Sectorial	25	12,38%
Asesoría Jurídica	19	9,41%
Informática	19	9,41%
Ingeniería	16	7,92%
Servicios Generales y Transportes	15	7,43%
Financiera	13	6,44%
Gestión Institucional de Recursos Humanos	13	6,44%
Edificaciones Nacionales	10	4,95%
Auditoría Interna	8	3,96%
Policía de Tránsito	6	2,97%
Planificación Institucional	5	2,48%
Proveeduría Institucional	5	2,48%
Atención de emergencias y desastres	4	1,98%
Oficialía Mayor	4	1,98%
Capacitación y Desarrollo	3	1,49%
Navegación y Seguridad	3	1,49%
Obras Marítimo-Portuarias	3	1,49%
Planeamiento y Programación Control Físico Financiero	3	1,49%
Control de Maquinaria y Equipo	2	0,99%
Gestión Municipal	2	0,99%
Relaciones Públicas	2	0,99%
Unidad Ejecutora Programa Red Vial Cantonal	2	0,99%
Contraloría de servicios	1	0,50%
Educación Vial	1	0,50%
Obras fluviales	1	0,50%
Planeamiento Transportes	1	0,50%
Viceministerio de Transportes y Seguridad Vial	1	0,50%
Otras dependencias	15	7,43%

De las 202 encuestas completas que corresponden a la sede de Plaza González Víquez y a partir del gráfico en la Figura 13, casi la mitad de los funcionarios tienen entre 5 y 15 años de trabajar para el MOPT y para el gobierno en general. Además, existe un pequeño porcentaje

de trabajadores que cuentan con años adicionales laborados en otras instituciones del gobierno.

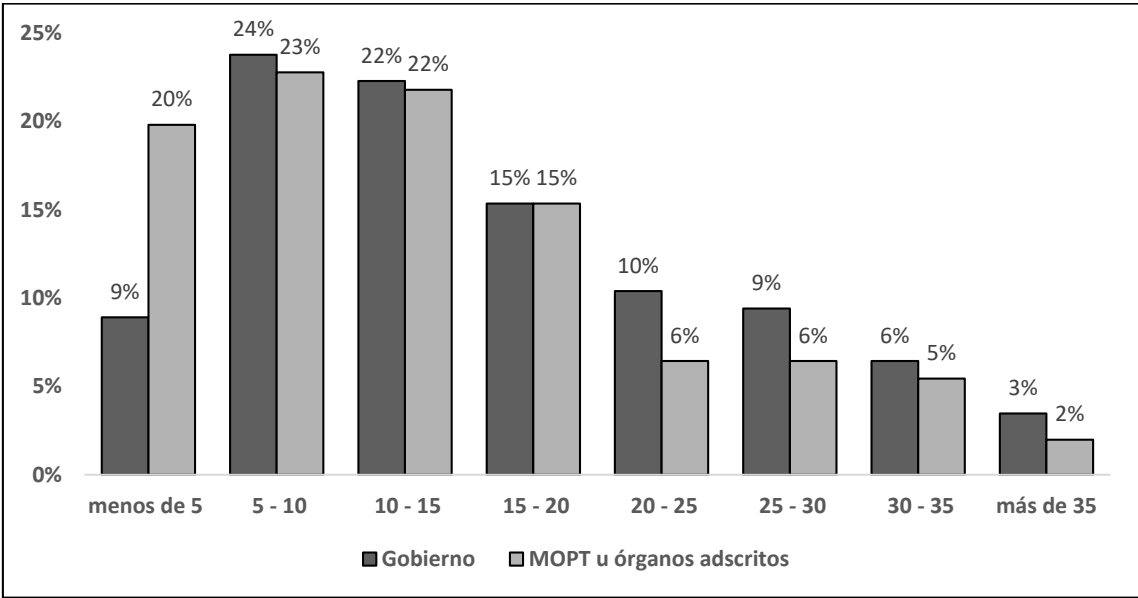


Figura 13. Tiempo de laborar para el gobierno y el MOPT

Las mujeres representan el 50 % de las personas que contestaron. En la Figura 14, se muestra que la mayoría de las personas respondientes tienen edades entre los 35 y 44 años, con un 36 %. Un 27% de las respuestas obtenidas corresponde a personas entre 45 y 54 años, y un 26 % a personas de entre 25 y 34 años.

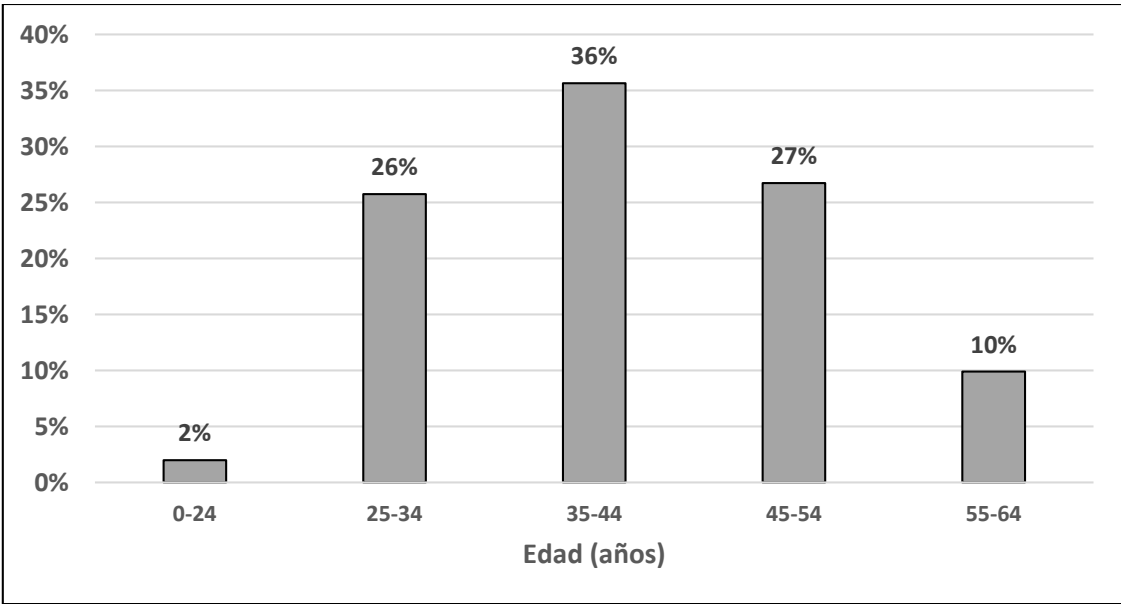


Figura 14. Edad de las personas encuestadas

De las personas que no completaron la encuesta, el 45 % tiene un rango de edad entre los 45 y 54 años, y un 21 % tiene una edad entre 35 y 44 años. Solo un 10 % de las personas respondientes tiene edades de los 55 años en adelante y un 2 % menos de 25 años.

Con respecto a la ubicación dentro del hogar, la mitad de las contestaciones fueron de personas que son jefes de hogar, como se observa en la Figura 15. El otro grupo importante es la categoría de padre o madre, seguido de la categoría hijo o hija, mientras un 10 % de las respuestas corresponden a cónyuges.

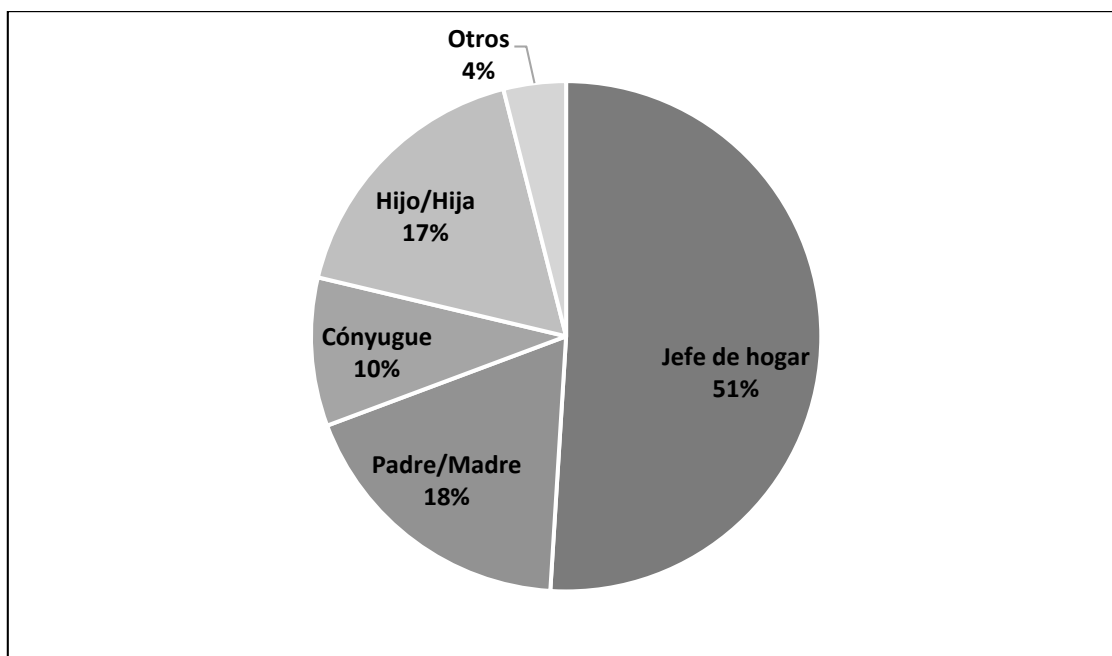


Figura 15. Ubicación dentro del hogar (expresada como relación con el jefe de hogar)

Adicionalmente, un 26 % de las personas indicó que dos personas dependen económicamente de ellos, 24 % que únicamente una persona depende de ellos, un 22 % que nadie depende de ellos, el 19 % de respondientes indicó que tres personas dependen económicamente, mientras que 9 % indicó que cuatro o más personas dependen económicamente.

Con respecto a la clase de puesto de los encuestados, como se observa en el Cuadro 13, más de la mitad de personas que respondieron la encuesta tienen plaza como profesionales, un 16 % como técnicos y un 10 % como oficinistas.

Cuadro 13. Tipo de plaza de acuerdo al servicio civil

Tipo de plaza	Personas	Porcentaje
Profesional	107	53%
Técnico	33	16%
Oficinista	21	10%
Administrador	10	5%
Profesional jefe	14	7%
Otras plazas	17	8%

Es importante mencionar que 86 % de las personas tiene plazas en propiedad. Además, sobre el horario de trabajo que tienen los funcionarios, el 96 % tiene hora de entrada entre las seis y ocho de la mañana. Por el otro lado, la hora usual de salida del 92 % de personas es entre las tres y cuatro de la tarde.

Tres cuartas partes de las respuestas obtenidas corresponden a personas cuyo nivel más alto de educación es el de bachiller o licenciatura universitaria y maestría. Además, de acuerdo con el Cuadro 14, un 8 % tiene la universidad incompleta, pero son estudiantes activos, mientras que un 6 % son estudiantes inactivos.

Cuadro 14. Nivel más alto de educación

Nivel educativo	Personas	Porcentaje
Bachiller/Licenciatura Universitaria	115	57 %
Maestría	37	18 %
Universitaria incompleta (Estudiante activo)	17	8 %
Universitaria incompleta (Estudiante inactivo)	12	6 %
Secundaria completa	8	4 %
Profesorado/Técnico Universitario	5	2 %
Otros	8	4 %

Con respecto al nivel de ingreso, la Figura 16 muestra el ingreso neto promedio de las personas que fueron encuestadas, mientras que la Figura 17 representa el ingreso bruto de los hogares. Respecto al ingreso neto, un 38 % de las personas encuestadas, tiene un ingreso neto entre uno y tres millones de colones, y el 62 % restante tiene ingresos menores al millón de colones.

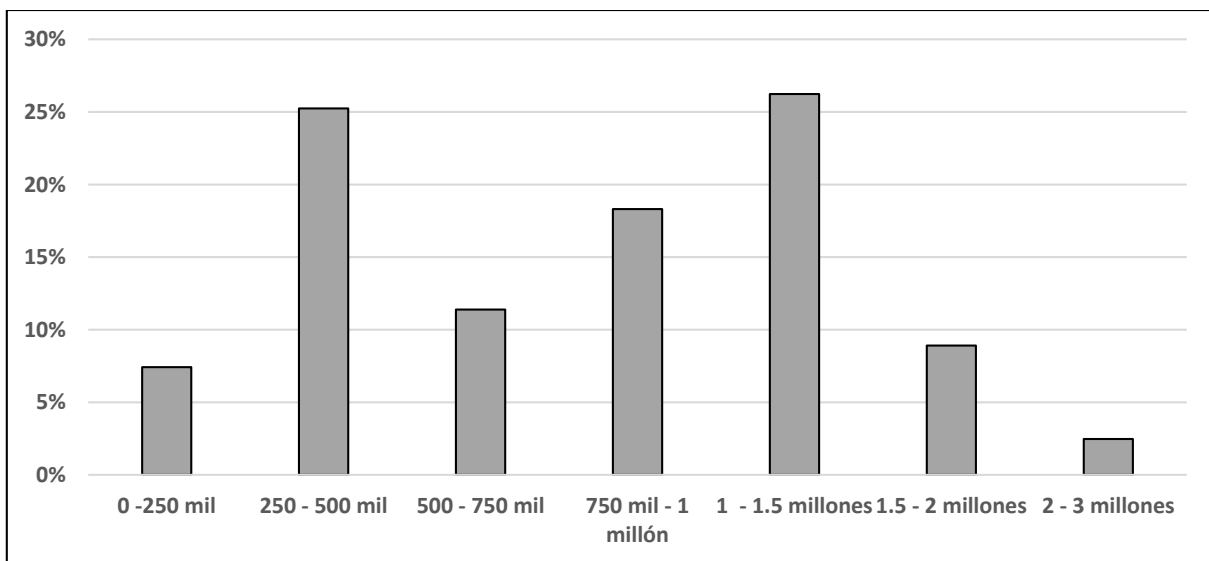


Figura 16. Ingreso neto de las personas encuestadas

Con respecto al ingreso bruto de los hogares, un 44 % de las personas vive en hogares con un ingreso bruto menor al millón de colones, 35 % de los hogares tienen ingresos de entre uno y dos millones de colones, mientras que 20 % percibe ingresos mayores a los dos millones de colones.

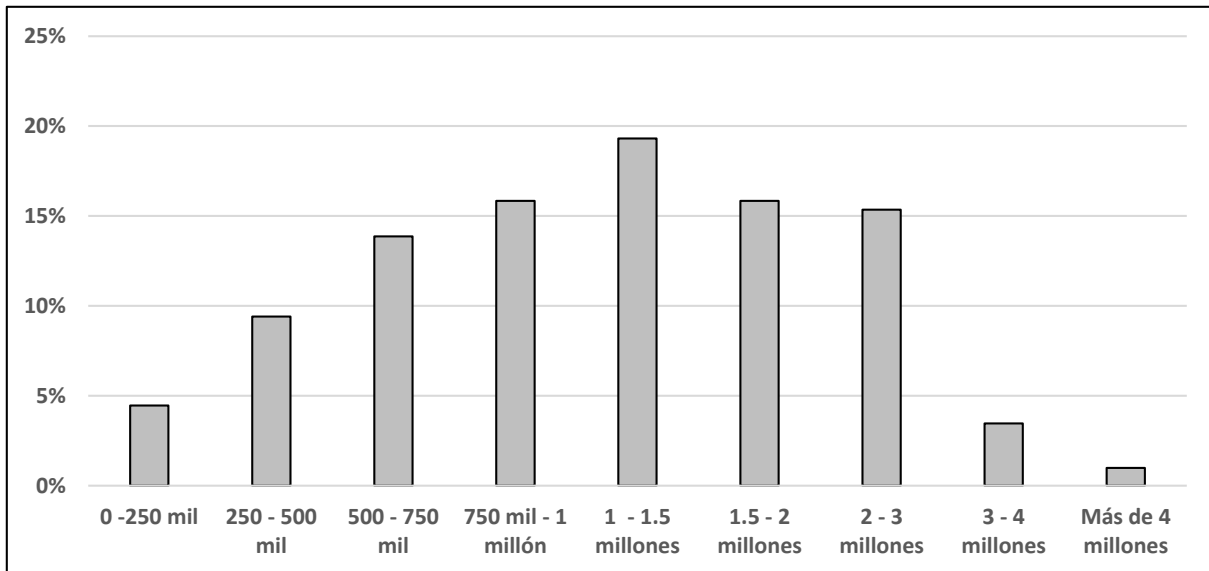


Figura 17. Ingreso bruto del hogar

Con base al gráfico de la Figura 18, el 50 % de las personas encuestadas viven en hogares que poseen al menos un automóvil; además, la proporción de personas disminuye conforme aumenta la cantidad de vehículos en el hogar. En una tercera parte de los hogares hay dos o más vehículos y es un 18 % de las personas que no poseen ningún vehículo.

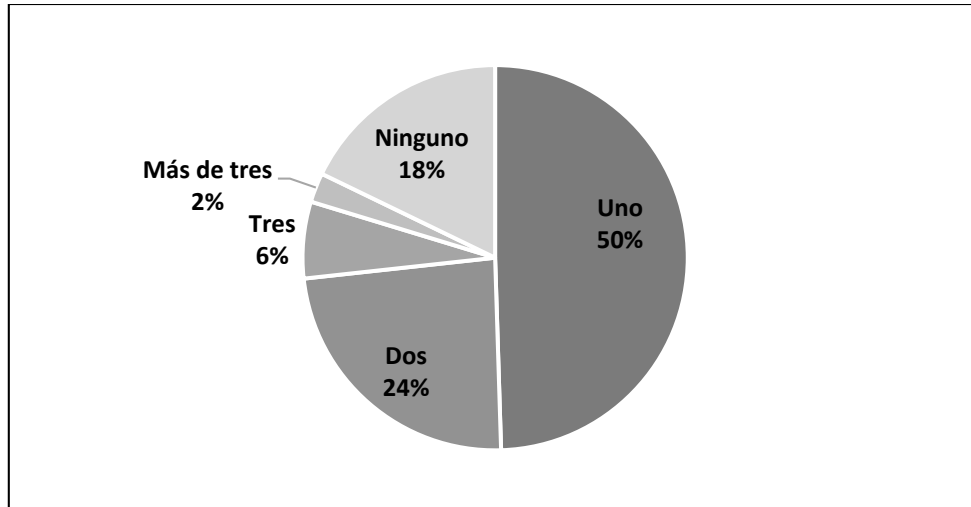


Figura 18. Cantidad de automóviles en el hogar

Un 86 % de las personas que contestaron la encuesta habitan en viviendas unifamiliares, un 9 % en apartamentos y un 5 % vive en condominios. Acerca de la cantidad de personas en el hogar, un tercio de los respondientes viven en hogares donde habitan cuatro personas. El 50 % habita en hogares donde hay de una a tres personas, y en un 16 % habitan cinco o más personas.

A partir de la Figura 19, se observa que dos terceras partes de los funcionarios respondientes viven en la provincia de San José, el tercio restante se reparte en las provincias de Cartago, Heredia y Alajuela.

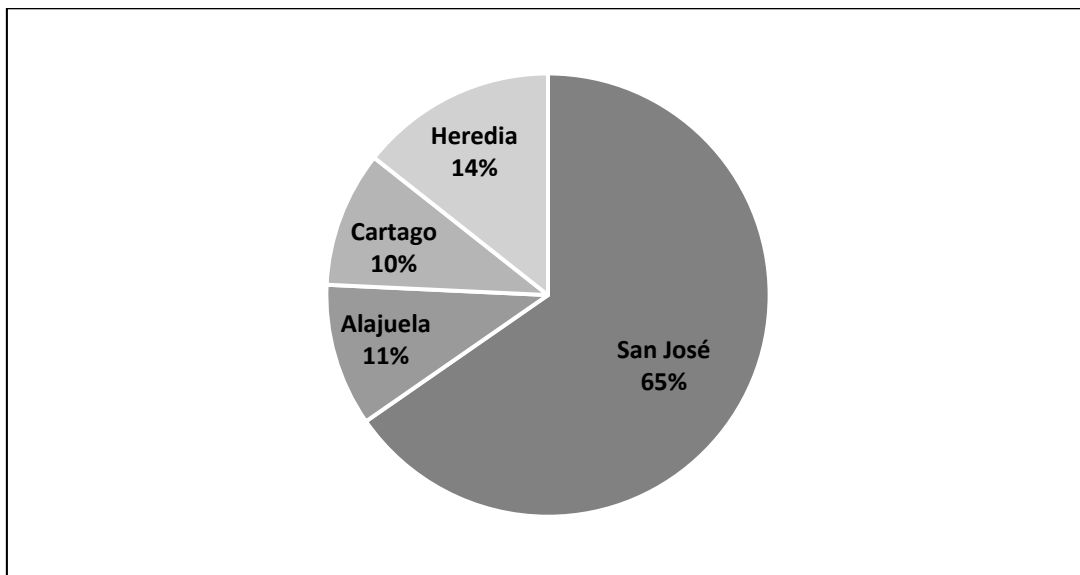


Figura 19. Provincia de residencia

El 50 % de la población que completó la encuesta está concentrada en cinco cantones, San José, Desamparados, Goicoechea, Curridabat y Alajuela. Cabe destacar que cuatro de los cinco cantones mencionados anteriormente son de la provincia de San José. De los 82 cantones en el país, el 85 % de respuestas se agrupan en 17 cantones, tal como se puede observar en el Cuadro 15.

Cuadro 15. Cantón de residencia

Cantón	Personas	Porcentaje
San José	41	20 %
Desamparados	30	15 %
Goicoechea	10	5 %
Curridabat	10	5 %
Alajuela	9	4 %
Tibás	8	4 %
Moravia	8	4 %
Heredia	8	4 %
San Rafael	8	4 %
Cartago	7	3 %
La Unión	6	3 %
Alajuelita	5	2 %
Palmares	5	2 %
Escazú	4	2 %
Aserri	4	2 %
Vázquez de Coronado	4	2 %
San Isidro	4	2 %
Otros cantones	30	15 %

Además, en el mapa de la Figura 20 se muestra la distribución porcentual de la población por cantón, en donde el punto rojo representa la ubicación del MOPT en Plaza Víquez y a partir de ahí se dibujó un círculo en un radio de 10 km.

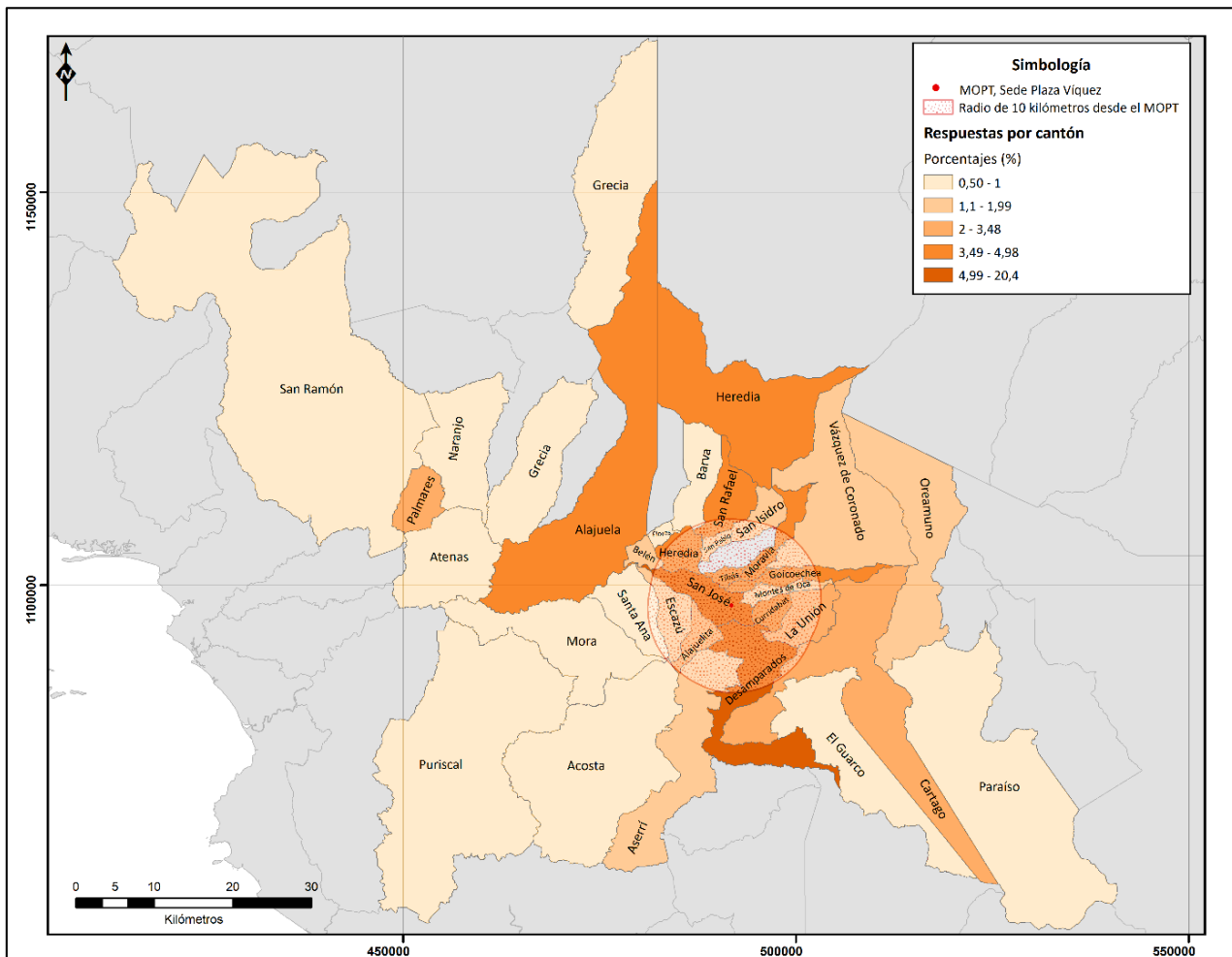


Figura 20. Distribución porcentual de la población por cantón

Al analizar los distritos, un tercio de la población encuestada se concentra en 12, todos pertenecientes al cantón central de San José, dichos distritos se presentan en el Cuadro 16. Además, en el Apéndice C se muestran mapas con los porcentajes de respuesta por distrito de acuerdo a la provincia.

Cuadro 16. Distritos de residencia

Distrito	Distrito	Porcentaje
Desamparados	9	5 %
San Sebastián	9	5 %
Zapote	7	4 %
Curridabat	6	3 %
Hatillo	6	3 %
La Trinidad	6	3 %
San Rafael Arriba	5	3 %
Catedral	4	2 %
Gravilias	4	2 %
Hospital	4	2 %
San Francisco de Dos Ríos	4	2 %
San Miguel	4	2 %
Otros distritos	132	66 %

4.1.2. Movilidad

Con este grupo de preguntas se caracterizarán las conductas de desplazamiento de los funcionarios que laboran en Plaza González Víquez de acuerdo al modo de transporte utilizado, tiempos promedios de viajes, distancia desde el lugar de residencia, entre otros aspectos que se presentarán a continuación.

Con respecto a los medios de transporte utilizados, tal como se ilustra en la Figura 21, la mitad de los viajes que se realizan al centro de trabajo se hacen en carro, en donde un 39 % lo hace como conductor y un 12 % como pasajero.

Un 38 % es el que se moviliza diariamente en transporte colectivo, tanto en autobuses de ruta regular como en autobuses de transporte particular a ciertas zonas, como Heredia y Palmares. El otro medio de transporte público colectivo es el servicio de tren, que es usado por el 1,5 % de los respondientes.

Solo un 3,5 % de los viajes realizados diariamente están relacionados con medios no motorizados, que corresponden a un 0,5 % de viajes realizados en bicicleta y un 3 % a desplazamientos realizados a pie. Adicionalmente, un 5 % de las personas usa la motocicleta como medio de transporte y solo un 1 % utiliza el taxi para trasladarse al centro de trabajo.

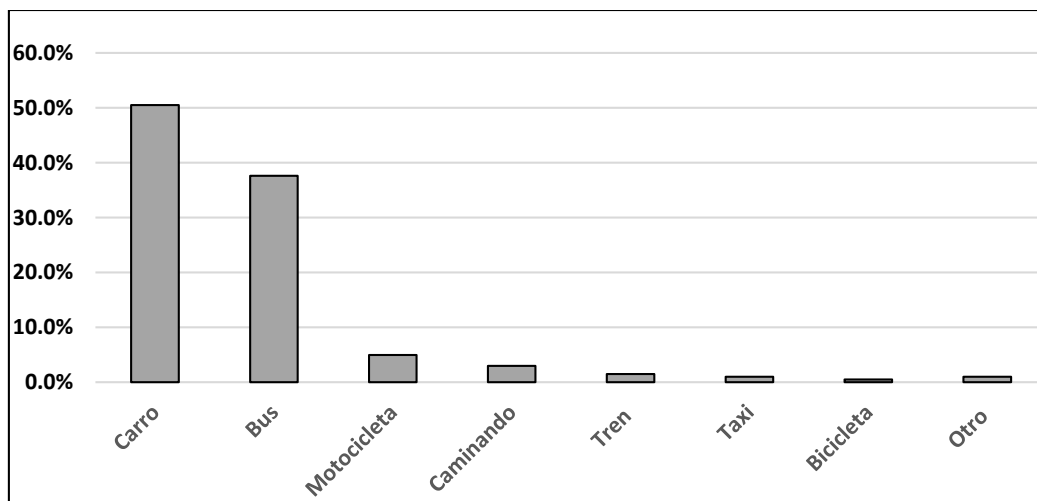


Figura 21. Distribución de viajes por modo de transporte

La distribución de viajes por modo de transporte para diferentes ingresos familiares se presenta en el gráfico de la Figura 22, se observa que conforme aumenta el nivel de ingreso aumenta el uso del vehículo particular como medio de transporte. De forma inversa, al disminuir el ingreso bruto familiar aumenta el uso del autobús y aumentan los viajes en motocicleta.

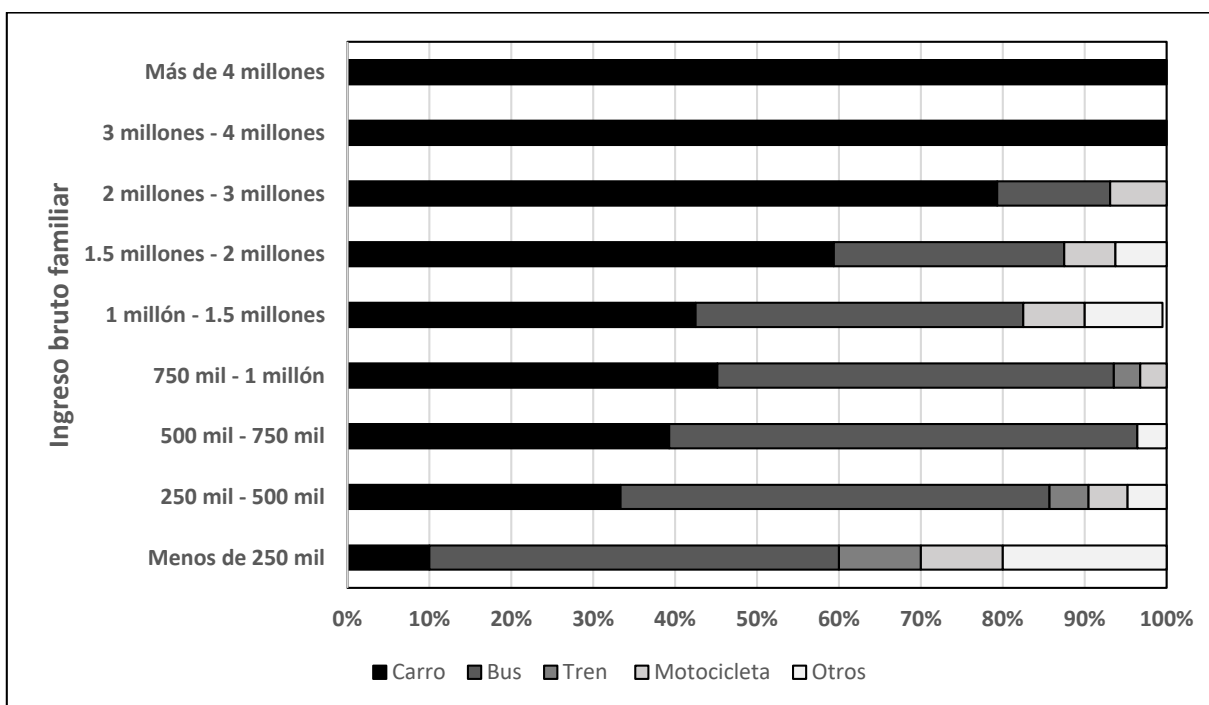


Figura 22. Distribución de viajes por modo de transporte para diferentes ingresos familiares

En el gráfico de la Figura 23, se muestra que el patrón de distribución de viajes se mantiene con el ingreso neto de las personas. Al aumentar el ingreso aumenta el uso del vehículo particular, y conforme disminuye se diversifican los viajes en otros medios de transporte,

destacando mayormente el autobús. Tanto en el gráfico de la Figura 22, como el de la Figura 23, la categoría "Otros" incluye la bicicleta, el taxi y caminar.

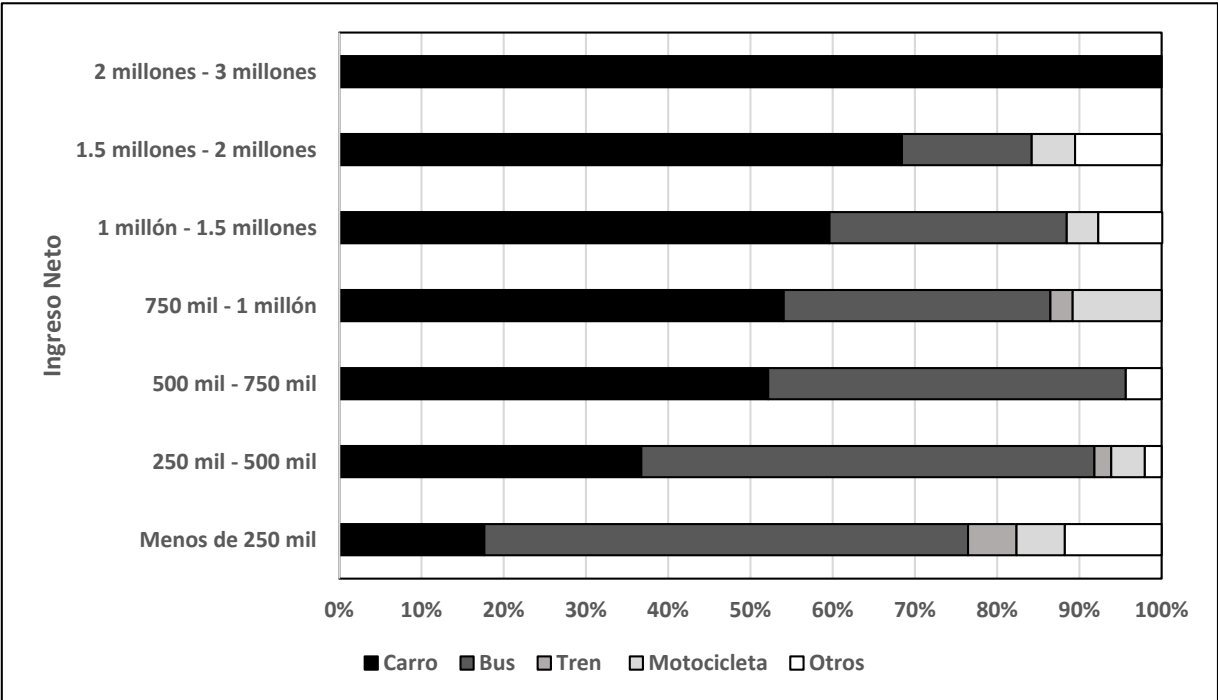


Figura 23. Distribución de viajes por modo de transporte de acuerdo al ingreso neto

De acuerdo a las respuestas recibidas, el 99 % de las personas viajan de lunes a viernes al centro de trabajo. En lo que se refiere a tiempos de viaje, como se exhibe en la Figura 24, un 10 % de las personas tienen tiempos de viaje menores a los 15 minutos. Adicionalmente, 50 % de los funcionarios encuestados indicaron que sus tiempos de viaje oscilan entre 15 minutos a una hora, mientras que un tercio tiene tiempos de viaje mayores a una hora.

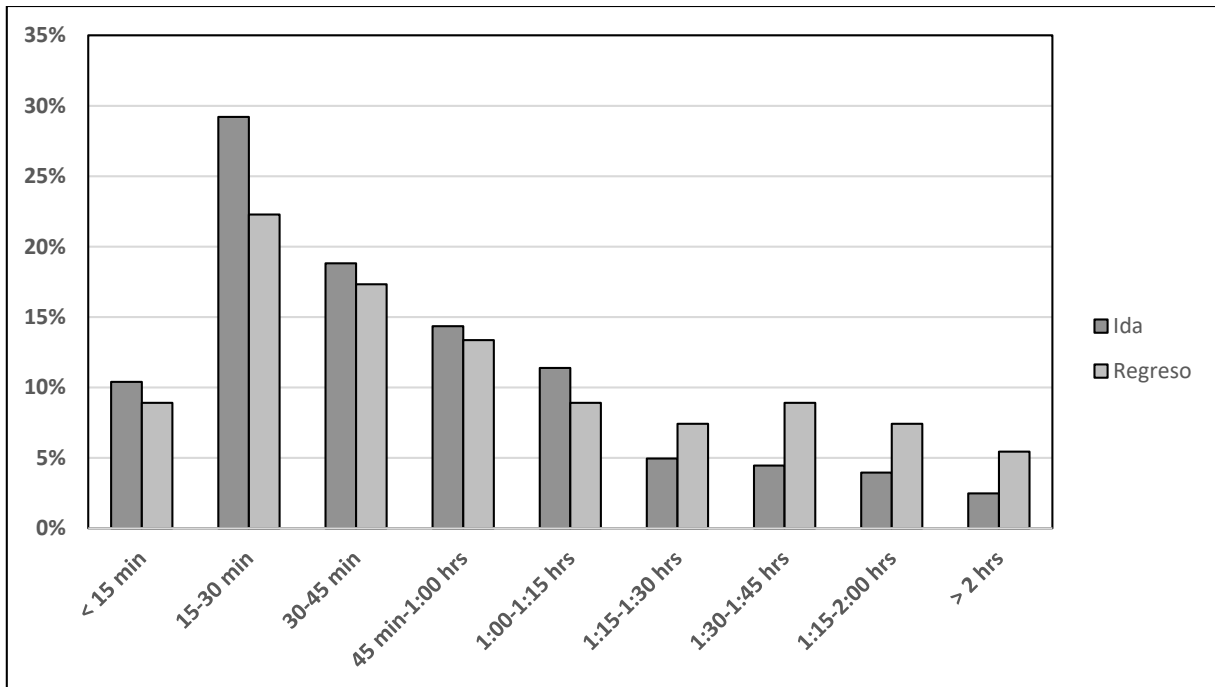


Figura 24. Distribución de tiempos de viaje

En relación con lo anterior y tal como puede verse en la Figura 25, la mitad de las personas encuestadas vive a una distancia mayor a los 10 kilómetros, mientras que de la mitad restante 49 % vive a menos de 10 kilómetros y solo un 1 % no sabe a qué distancia se encuentra el centro de trabajo de su lugar de residencia.

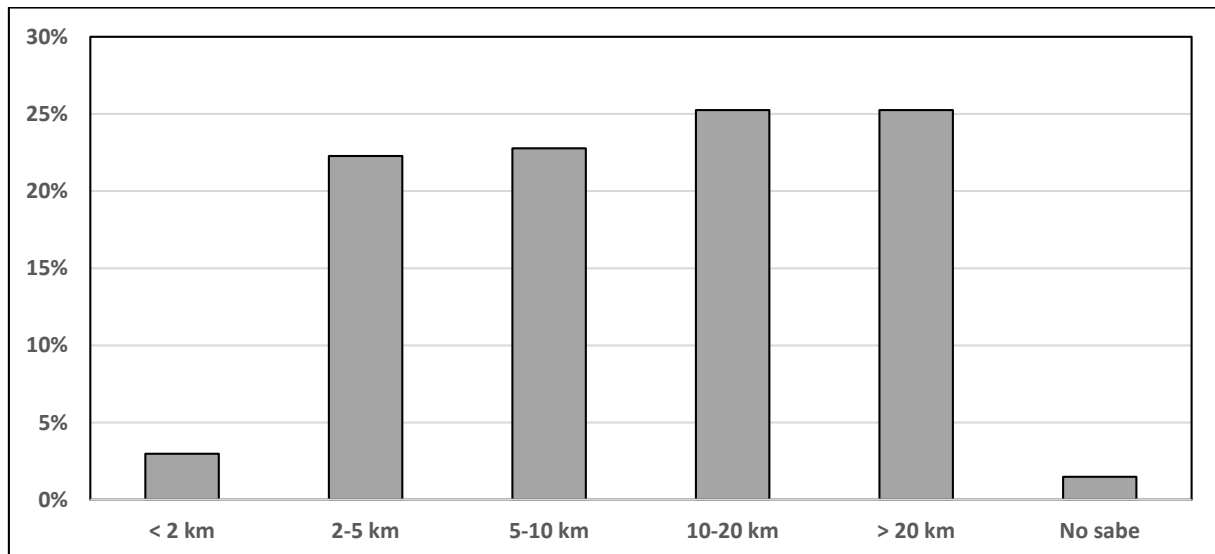


Figura 25. Distancia del lugar de residencia

Tomando en cuenta la cantidad de días que es utilizado cada medio de transporte, se elaboraron los gráficos mostrados en la Figura 26, Figura 27 y Figura 28. De los medios

mostrados en la Figura 26, se observa que la mayoría de los usuarios los utiliza más de cinco días a la semana, por lo que se pueden considerar como medios de transporte estables y cotidianos.

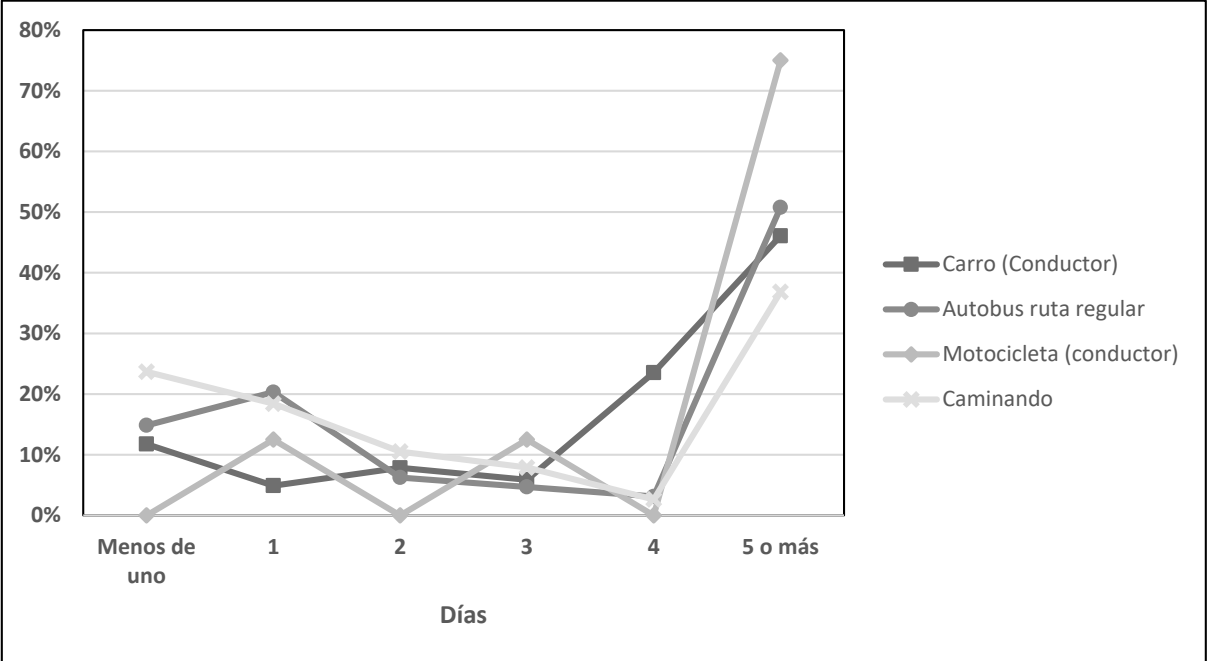


Figura 26. Cantidad de días por semana que se utilizan distintos medios de transporte

Para los medios presentes en el gráfico de la Figura 27, que incluyen el tren, el taxi y la motocicleta como pasajero, la mayoría de usuarios los utiliza menos de un día a la semana, aunque en el caso de la motocicleta, un porcentaje importante también la utiliza hasta cuatro días a la semana.

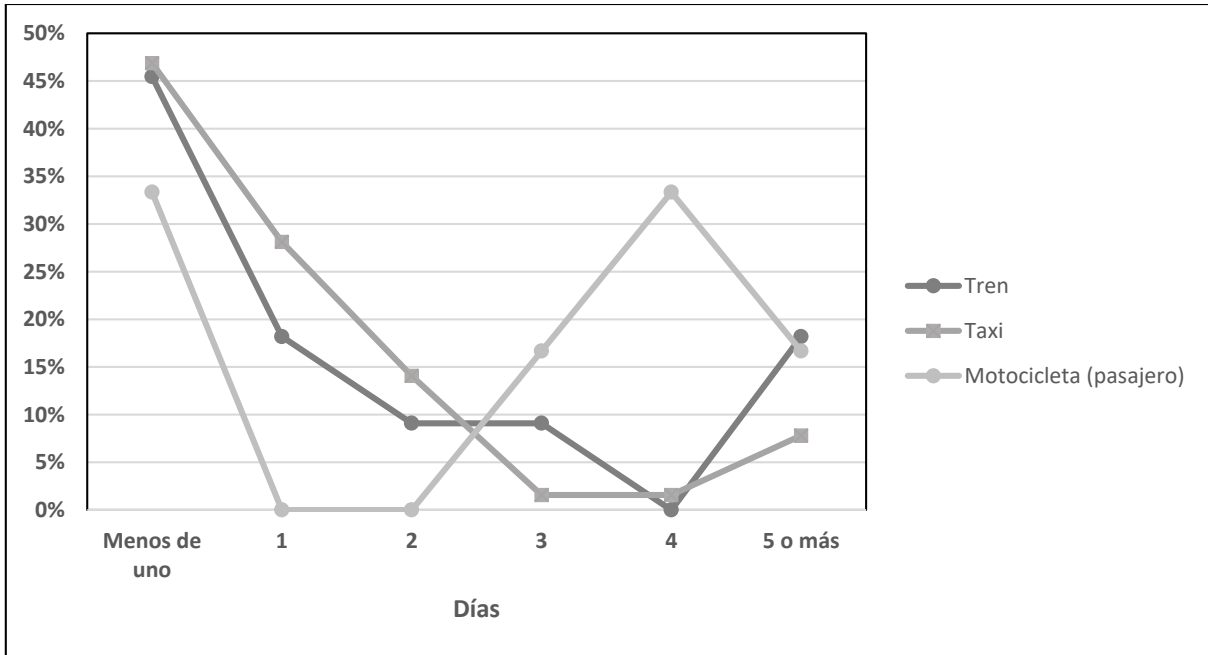


Figura 27. Cantidad de días por semana que se utilizan el tren, taxi y la motocicleta (pasajero).

Como se observa en la Figura 28, con respecto al uso del carro como pasajero y el servicio particular de autobús, ambos son medio cuyo uso es variable durante la semana. Mientras un porcentaje importante de personas los utiliza cinco o más días de la semana, otros solo los emplean menos de un día por semana.

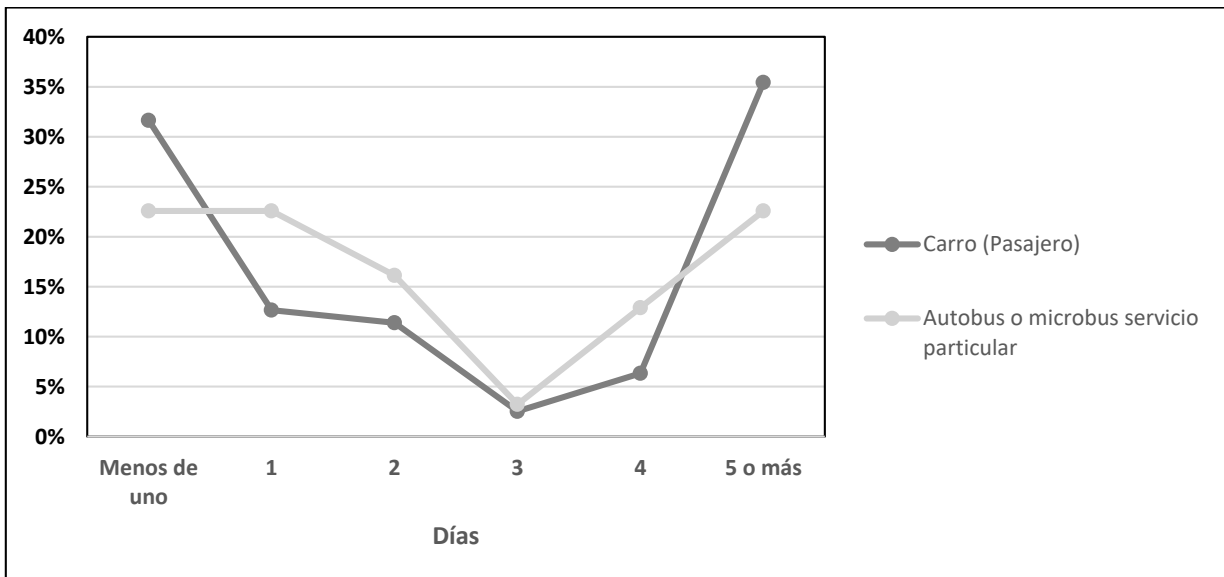


Figura 28. Cantidad de días por semana que se utilizan el carro (pasajero) y el servicio particular de autobús

Se les consultó a los funcionarios acerca del tiempo que llevan utilizando el medio de transporte que más utilizan, los resultados se muestran en el gráfico de la Figura 29.

Se puede observar los usuarios del tren, el taxi y la motocicleta llevan menos de diez años utilizando dichos medios para movilizarse y en el caso de la bicicleta menos de cinco años. Con respecto a las personas que caminan, un tercio lleva entre 10 y 15 años haciéndolo. De los usuarios del carro, un 60 % lo usa hace menos de 10 años; mientras que las personas que viajan en bus son las que llevan más tiempo usándolo, 43 % lo ha usado por más de 15 años.

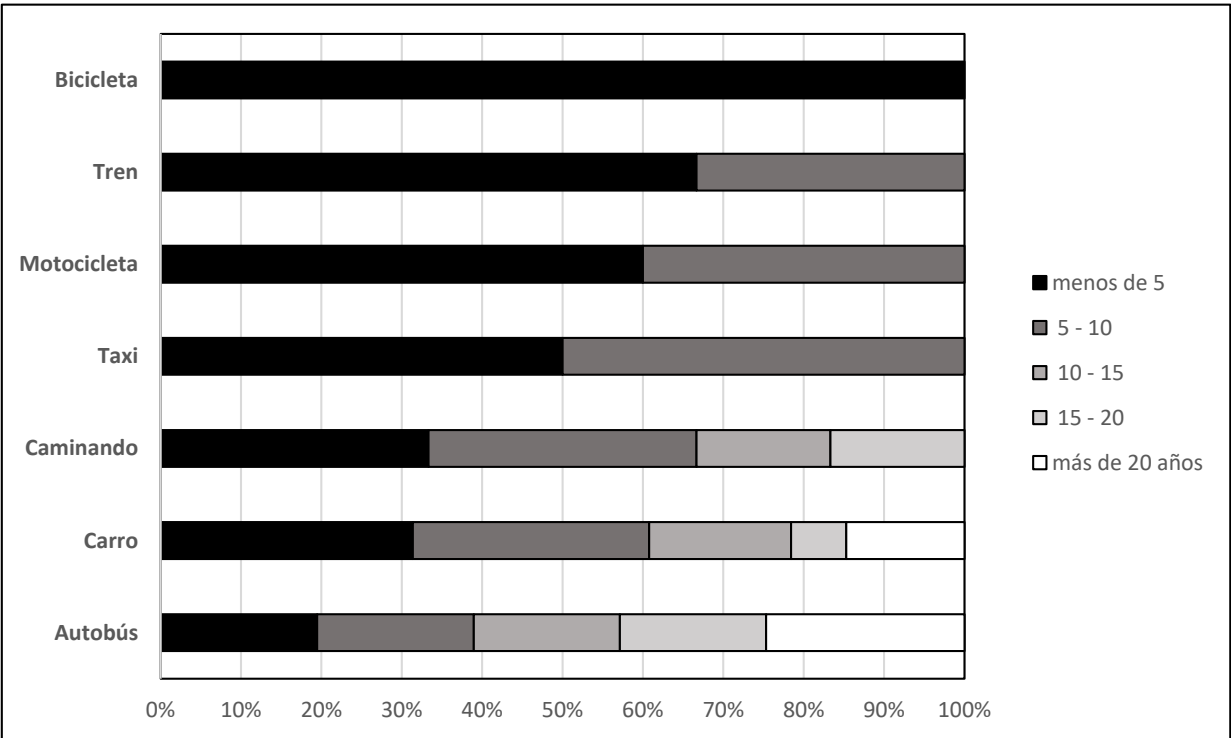


Figura 29. Tiempo de uso de cada medio de transporte

En lo que respecta a las motivaciones para utilizar ciertos modos de transporte, en la Figura 30 se observan los medios que son utilizados principalmente por motivos de rapidez, economía y comodidad. Específicamente, en el vehículo particular, la motocicleta y el tren destaca la rapidez, mientras que en el uso del autobús la economía.

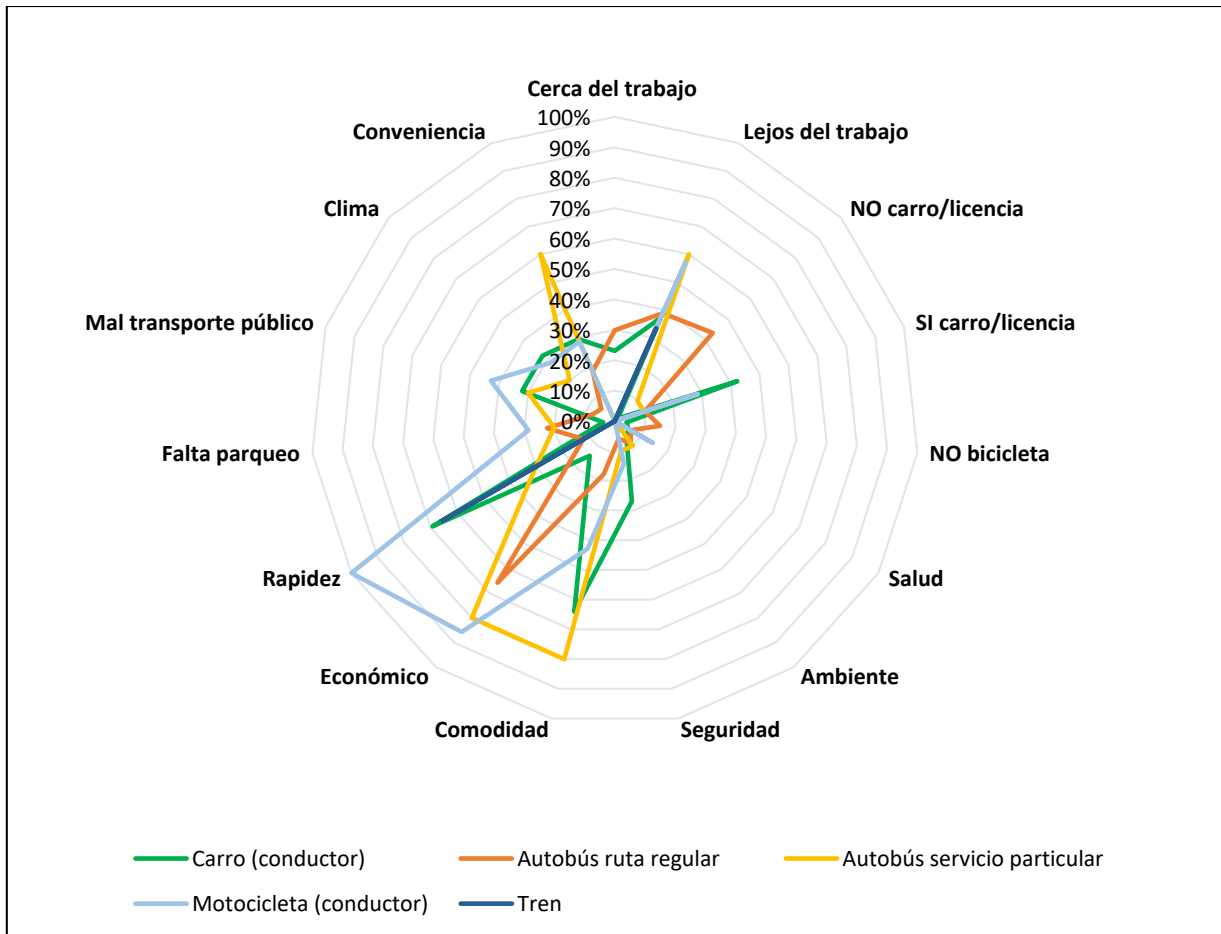


Figura 30. Medios motivados por la economía, rapidez, comodidad.

En la Figura 31, se muestran las motivaciones que tienen los usuarios del taxi, el carro y la motocicleta de pasajeros y las personas que caminan hasta el centro de trabajo. En los usuarios del taxi destacan la comodidad, seguridad y conveniencia, para los que caminan el principal motivo es la cercanía del trabajo; en el caso de los motociclistas (pasajeros) destaca la economía y la lejanía del centro de trabajo, mientras que para los usuarios del carro como pasajeros destacan la lejanía, comodidad y rapidez.

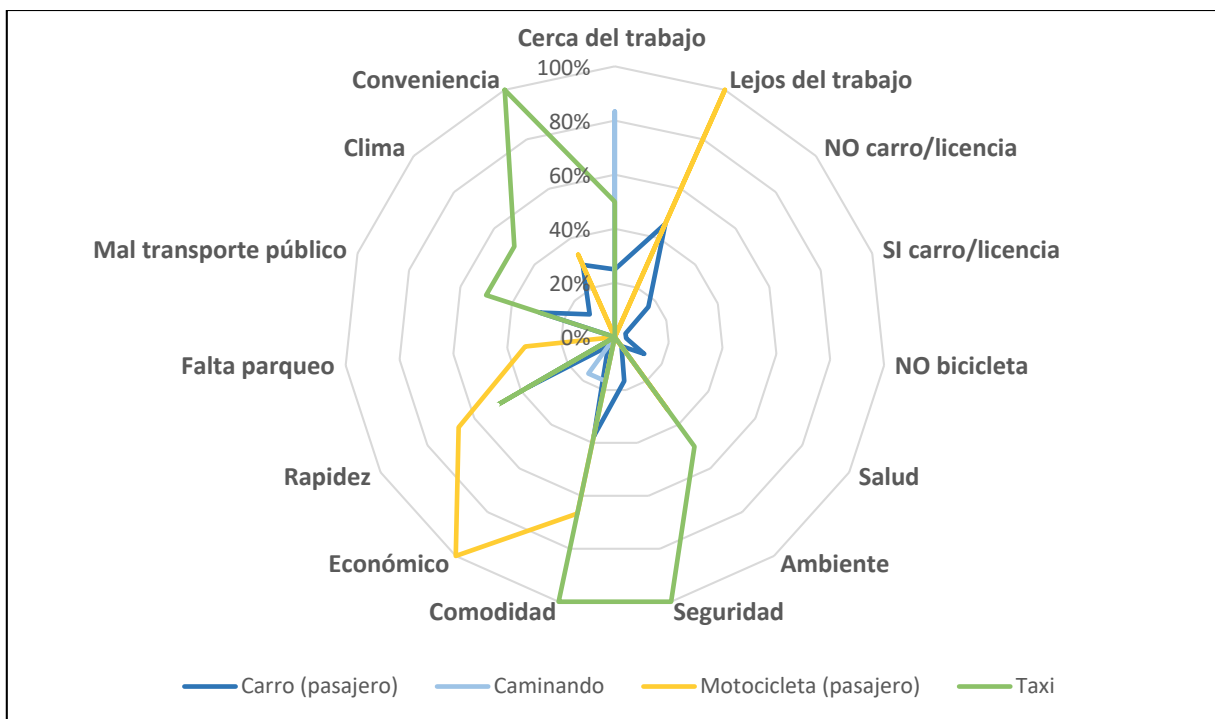


Figura 31. Motivaciones de uso por modo de transporte

La única persona que indicó hacer sus viajes en bicicleta reveló que la cercanía, la salud, el ambiente, la comodidad, la rapidez, el mal transporte público, y la conveniencia, son motivadores para utilizar este medio de transporte.

El 62 % de los encuestados, indicó que en el pasado usaba otro medio de transporte para trasladarse al centro de trabajo. De las personas que cambiaron de modo, el 60 % eran anteriormente usuarios de autobús, seguido de un 22 % que utilizaban el carro como pasajeros o conductores, tal como se aprecia en la Figura 32.

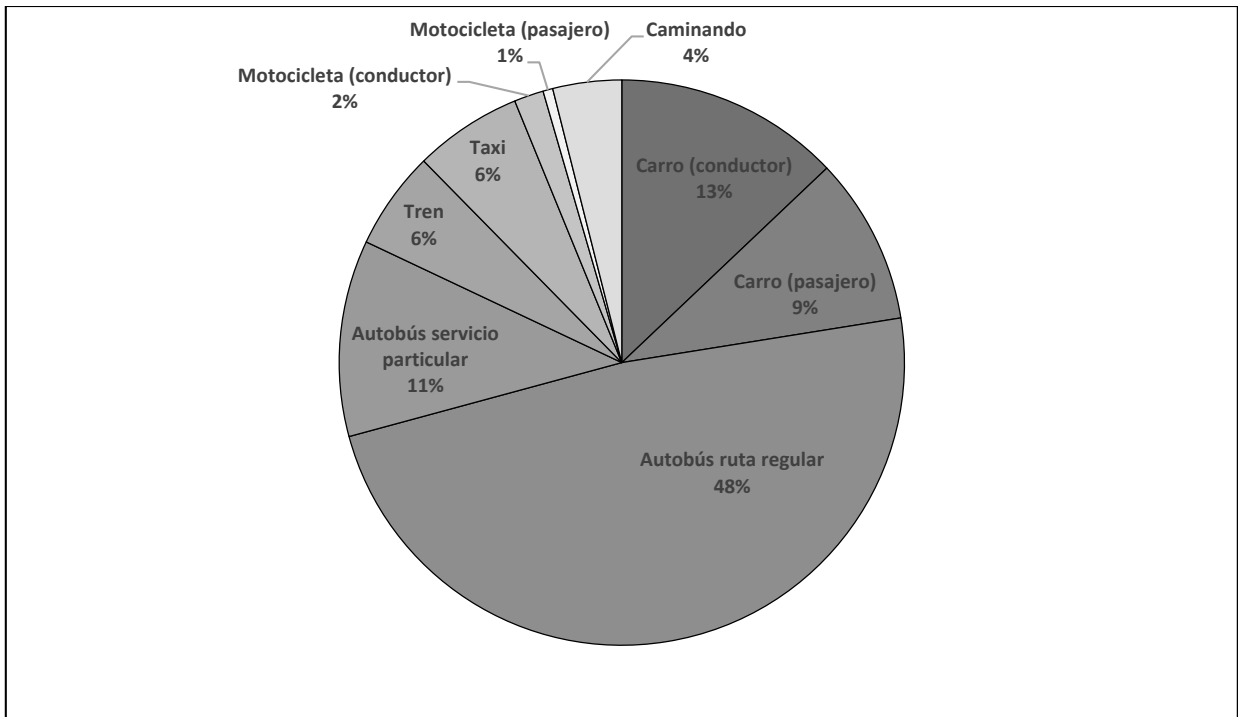


Figura 32. Distribución de medios de transporte utilizados anteriormente

De las 178 personas que anteriormente usaban otro medio de transporte, un 47 % cambió el uso del autobús por el vehículo particular, mientras que solo un 8 % pasó de realizar los viajes en carro a utilizar el autobús. Además, un 7 % de las personas pasaron de viajar como pasajeras en el carro a conductores. Del 6 % que anteriormente usaba el tren como medio transporte, una mitad pasó a utilizar el autobús y la otra el automóvil.

Con respecto a las motivaciones de las personas para cambiar el modo de transporte, los usuarios anteriores del transporte público, en el caso del autobús, en su mayoría expresaron que el cambio fue producto de la compra de vehículo propio, por comodidad y por la disminución del tiempo de viaje. Otro motivo que sobresale es la coordinación con compañeros de trabajo para trasladarse en un solo carro; entre las personas que anteriormente usaban el vehículo propio para movilizarse, se destacan el costo del combustible y el congestionamiento vial como razones para el cambio de medio.

Los usuarios del tren señalaron el mal servicio y la modificación de los horarios. También, las personas que antes usaban el servicio particular de autobús, indicaron que algunas rutas fueron suspendidas y que adquirieron vehículo propio.

Un 96 % de los encuestados, se encuentra en el lugar de residencia antes de dirigirse al centro de trabajo, el 4 % restante se encuentra transportando a los hijos en los centros educativos.

Además del grupo de preguntas acerca de movilidad, en la encuesta electrónica se incluyeron cinco secciones con preguntas específicas de acuerdo al modo de transporte más utilizado por los respondientes, se tomó en cuenta el autobús (ruta regular y ruta especial), el automóvil, la bicicleta y los que caminan para llegar al centro de trabajo. A continuación, se presentan los resultados específicos para cada medio de transporte y de la sección dedicada al teletrabajo.

4.1.2.1. Autobús ruta regular

Un tercio de las personas que respondieron la encuesta, emplean como medio de transporte el autobús. Las rutas de bus utilizadas son variadas, sin embargo, se destaca que la mayoría de usuarios utiliza dos, o hasta tres rutas de autobús para trasladarse diariamente al centro de trabajo.

De acuerdo a las respuestas obtenidas, un 61 % de los usuarios debe caminar menos de 15 minutos durante el viaje que realizan. Además, se consultó respecto a si realizan algún transbordo durante el viaje, a lo que el 30 % respondió afirmativamente, e indicaron que utilizan otro bus para el transbordo.

La mayoría de personas esperan en promedio entre 5 y 15 minutos en las respectivas paradas, hasta que pasa el autobús. Además, 95 % de los usuarios indicaron que siempre o casi siempre llega a tiempo al centro de trabajo. Otro dato, es que un 20 % de los usuarios de autobús han sido víctimas de asaltos.

Con respecto al costo de los pasajes, 70 % de los usuarios consideran que es normal. Se solicitó a las personas usuarias del autobús, asignar el nivel de importancia a cada una de las acciones para mejorar el uso del transporte público, presentadas en el Cuadro 17. Como se observa en dicho cuadro, las dos acciones que presentan un mayor nivel de importancia son la mayor frecuencia de los buses y el sistema de pago electrónico.

Cuadro 17. Acciones para mejorar el uso del transporte público

Acción	No es importante	Es poco importante	Es importante	Es muy importante
Mayor frecuencia (buses más seguidos)	0%	6%	33%	61%
Pizarras informativas con horarios y rutas disponibles	2%	6%	44%	48%
Aplicación de celular/ tabletas con horarios y rutas disponibles	2%	20%	36%	42%
Página de internet con horarios y rutas disponibles	0%	12%	45%	42%
Restricción a máximo 8 personas viajando de pie en autobús	6%	30%	26%	38%
Sistema de pago electrónico	3%	8%	24%	65%

También, se les solicitó a los usuarios que calificaran del 0 al 10 cada uno de los aspectos mostrados en el Cuadro 18, asociados con la calidad del viaje. A partir de las respuestas obtenidas, se sacó una nota ponderada, mostrada en el mismo cuadro.

Cuadro 18. Aspectos asociados a la calidad del viaje en autobús de ruta regular

Aspecto a evaluar	Nota ponderada
Buena iluminación en las paradas	3,0
Comodidad de las paradas	3,3
Que las paradas tengan techo	3,8
Limpieza del autobús	4,9
Ventilación en el autobús	5,2
Ruido y vibraciones en el autobús	5,3
Cantidad de asientos disponibles	5,6
Duración del recorrido	5,7
Amabilidad del chofer	5,7
Estado general de los asientos	5,8
Tarifa	5,9
Frecuencia de los viajes de la ruta	6,0
Forma de conducir del chofer	6,1

Como se aprecia en el Cuadro 18, los aspectos con la nota más baja son los relacionados con las paradas de autobús, específicamente la iluminación, la comodidad y la presencia de techo. Por el otro lado, la mejor nota la obtuvieron la frecuencia de los viajes por ruta y la forma de conducir del chofer, con un 6,0 y 6,1 respectivamente.

Además, se consultó sobre el nivel de satisfacción de acuerdo al sistema de rutas de los autobuses que utilizan, a lo cual casi la mitad contestó que se encuentra satisfecho y un 38 % indicó que está poco satisfecho. Asimismo, se preguntó sobre la calificación general (del 1 al 10) que le darían al servicio que brindan las rutas, y se obtuvo una nota ponderada de 6,1.

Un aspecto a recalcar, es que de los usuarios del autobús la mitad son mujeres y la otra mitad hombre, y que la calificación general dada por las mujeres es menor a la dada por los hombres. La nota ponderada brindada por las mujeres fue de 5,97 y la de los hombres 6,18.

El mismo patrón se sigue al separar la calificación dada a los aspectos asociados a la calidad del viaje por sexo, esto se muestra en el Cuadro 19. Se puede observar que en casi todos los aspectos las mujeres dieron una mejor calificación que los hombres.

Cuadro 19. Aspectos asociados a la calidad del viaje en autobús de ruta regular separados por sexo

Aspecto a evaluar	Femenino	Masculino
Cantidad de asientos disponibles	5,70	5,58
Tarifa	6,06	5,73
Limpieza del autobús	4,82	4,97
Amabilidad del chofer	5,73	5,76
Frecuencia de los viajes de la ruta	5,52	6,48
Estado general de los asientos	5,58	5,94
Duración del recorrido	5,15	6,21
Ruido y vibraciones en el autobús	4,94	5,91
Ventilación en el autobús	4,67	5,73
Forma de conducir del chofer	5,85	6,42
Que las paradas tengan techo	3,91	3,67
Buena iluminación en las paradas	2,79	3,12
Comodidad de las paradas	3,00	3,70

Un patrón similar se observa con los rangos de edad, en donde las personas más jóvenes brindaron una calificación general del servicio más alta que las personas de mayor edad. Como se presenta en el Cuadro 20 conforme aumenta la edad, disminuye la calificación brindada.

Cuadro 20. Calificación general del servicio según la edad

Rango edad	Nota ponderada
0-25	-
25-35	6,8
35-45	6,1
45-55	5,6
55-65	5,5
65-70	-

4.1.2.2. *Autobús ruta particular*

Un 5 % de las respuestas analizadas, son de personas que utilizan autobuses con rutas particulares, es decir, es un servicio privado y con rutas distintas a las del transporte público. Las dos rutas que sobresalen, son Palmares por la Ruta 1 hasta Plaza Víquez y Heredia centro pasando por La Puebla, San Pablo, Santo Domingo, Tibás, Ruta 32 y San José centro, hasta llegar a Plaza Víquez.

Los usuarios indicaron que caminan menos de 15 minutos durante su viaje, y que una vez en la parada deben esperar menos de 15 minutos para que pase el bus, únicamente una persona indicó que debe esperar entre 30 y 45 minutos. Respecto al costo del pasaje, lo consideran entre barato y normal. Además, la mayoría expresó que siempre llegan a tiempo al centro de trabajo.

El Cuadro 21, presenta las notas ponderadas de los distintos aspectos asociados a la calidad del viaje. La nota más baja, al igual que en las rutas de autobús regular, son las relacionadas con las paradas, la iluminación, comodidad y presencia de techo. Por el otro lado, la mejor puntuación es para la amabilidad del chofer, seguido de la forma de conducir y la tarifa.

Cuadro 21. Aspectos asociados a la calidad del viaje en autobús de ruta particular

Aspecto a evaluar	Nota ponderada
Buena iluminación en las paradas	5,3
Comodidad de las paradas	5,4
Que las paradas tengan techo	6
Duración del recorrido	7,3
Ventilación en el autobús	7,3
Ruido y vibraciones en el autobús	7,7
Cantidad de asientos disponibles	7,9
Limpieza del autobús	7,9
Estado general de los asientos	7,9
Frecuencia de los viajes de la ruta	8
Tarifa	8,4
Forma de conducir del chofer	9
Amabilidad del chofer	9,6

La mitad de los usuarios, indicó que sí realizan transbordo y que utilizan otro bus durante el recorrido. En general, la calificación ponderada a la calidad del servicio es de 8,4.

4.1.2.3. Automóvil

Esta sección fue contestada únicamente por las personas que además de usar el carro como medio de transporte, son conductores. Este grupo representa un 38 % de las respuestas analizadas. De acuerdo a lo mostrado en la Figura 33, un 50 % de los conductores gasta entre 5 000 y 15 000 colones semanalmente en combustible.

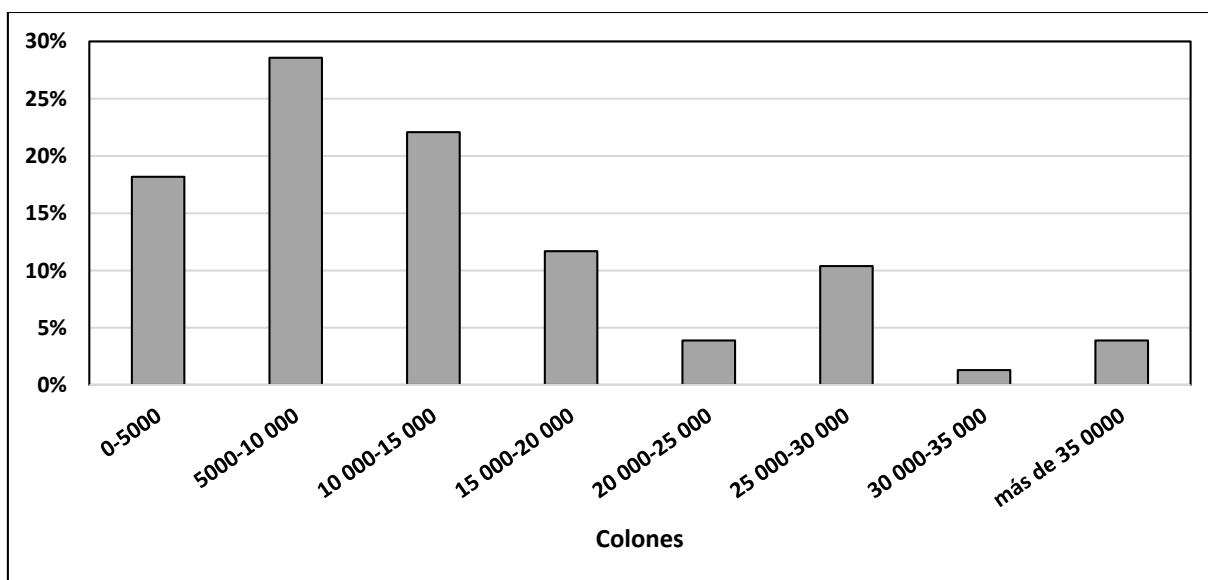


Figura 33. Gasto semanal de combustible

Sobre la restricción vehicular, esta medida afecta al 67 % de los que utilizan el automóvil en sus viajes al centro de trabajo. Para mitigar dicha afectación más de la mitad de los conductores cambia el medio de transporte, como se muestra en el Cuadro 22, un 27 % cambia de vehículo a otro con diferente placa, mientras que un 11 % se arriesga y realiza el viaje de todos modos.

Cuadro 22. Alternativas a la restricción vehicular

Alternativa	Respuestas	Porcentaje
Utiliza otro medio de transporte (bus, tren, taxi, bicicleta, otros)	29	56 %
Cambia de vehículo a otro con diferente placa	14	27 %
Se arriesga a ser multado y realiza el viaje de todos modos	6	11 %
Cambia de ruta	2	4 %
No realiza el viaje	1	2 %

Casi la mitad de conductores indicó que ha sufrido algún choque o accidente de tránsito, pero la mayoría leves. Con respecto a los espacios de parqueo en el centro de trabajo, el 28 % de las personas que utilizan el carro indicaron que les es difícil encontrar parqueo. De dichas personas, solo dos consiguen espacio en el parqueo institucional y el resto deja el vehículo en los alrededores del centro de trabajo. En general, 62 % de los conductores parquean el vehículo en los alrededores del centro de trabajo, un 28 % en el parqueo institucional y un 10 % en un parqueo público.

Todos los conductores han escuchado hablar de la modalidad carro compartido (*carpooling*) como un medio de transporte alternativo al centro de trabajo y la mitad de ellos estaría dispuestos a practicarla con su vehículo. Sin embargo, actualmente solo un 20 % practica dicha modalidad.

Entre las causas que desmotivan la práctica de la modalidad carro compartido, sobresalen la realización de actividades personales al terminar la jornada laboral, el traslado de otros miembros de la familia, por ejemplo, dejar y recoger a los hijos en los centros de estudio, y la preferencia a viajar solo para mantener la privacidad.

4.1.2.4. Peatones

Con respecto a las personas que se desplazan hasta el centro de trabajo caminando, estas representan un 3 % de los funcionarios de la sede en Plaza González Víquez que contestaron la encuesta. El tiempo de viaje de estas personas es menor a 15 minutos y el lugar de residencia se encuentra a menos de dos kilómetros del centro laboral.

Durante su recorrido, los peatones consideran que el estado de las aceras es regular, y la mayoría se siente cómodo utilizándola. Sin embargo, algunos indicaron que se encuentran en mal estado y que parquean vehículos en la acera.

4.1.2.5. Bicicleta

Este medio de transporte, es utilizado únicamente por una persona en el plantel de Plaza González Víquez, por lo que no fue posible recopilar suficiente información para analizar.

4.1.2.6. Teletrabajo

Esta sección de teletrabajo, fue contestada por todos los funcionarios de Plaza González Víquez que completaron la encuesta. Un 63 % de los respondientes indicó que estaría dispuestos a realizar teletrabajo, y además que los días preferidos para aplicar por esta modalidad son lunes y viernes, elegidos por un 23 % y 25 % de las personas, respectivamente.

Para las personas interesadas en el teletrabajo, los aspectos más motivantes son el ahorro de dinero en el transporte, aprovechar de mejor manera el tiempo que se invierte viajando y colaborar a la reducción de la contaminación. Por el otro lado, dentro de los aspectos negativos que más les preocupa de esta modalidad se encuentran no ser tomado en cuenta para ascensos debido a que no se encuentra en la oficina y no tener soporte técnico en la casa.

De acuerdo a las respuestas obtenidas, un 9 % de las personas ha realizado alguna vez teletrabajo, estas pertenecen a nueve dependencias, entre las cuales destacan los departamentos de Asesoría Jurídica, Ingeniería e Informática. Respecto al tiempo que dichas personas utilizaron esta modalidad, la mitad lo practicó o lleva practicándolo menos de un año, la otra mitad vería entre uno y seis años.

Todos los funcionarios que realizaron teletrabajo, respondieron que tuvo aspectos positivos en el desempeño laboral. Dentro de los beneficios que expresaron destacan:

- Aumento de la productividad laboral
- Disminución del estrés provocado por el viaje
- Ahorro en el tiempo de viaje.

Cabe destacar, que 58 % de las personas que realizaron teletrabajo indicaron que utilizan el automóvil para trasladarse usualmente al centro de trabajo.

Con respecto a las personas que no están interesadas en practicar el teletrabajo, que corresponden al 27 % de los respondientes, dentro de los motivos para negarse a esta modalidad sobresale que las labores de sus respectivos cargos, no son teletrabajables. Otro de los inconvenientes mencionados, es la falta del equipo y recursos adecuado en el hogar, así como la falta de soporte técnico. Otras personas indicaron que prefieren separar el ámbito laboral del personal, por lo que no les gustaría trabajar desde la casa.

4.2. Ajuste de resultados

4.2.1. Pruebas de bondad de ajuste

La base de datos a la cual se tuvo acceso, incluía a los 3 294 funcionarios activos del MOPT al mes de abril, por lo que fue necesario aplicar una serie de filtros para obtener únicamente los que laboran en Plaza González Víquez, que corresponden a 1 521 personas. Dicha base de datos, además del lugar de trabajo, incluía información sobre los años de servicio en la institución, la edad, sexo, dependencia y lugar de domicilio, por lo que fue en esas categorías que se hizo la comparación con respecto a los resultados de la encuesta electrónica.

De acuerdo a la base de datos de funcionarios activos del MOPT y como se observa en el Cuadro 23, de los 1 521 trabajadores, 409 son del género femenino y 1 112 masculinos. La proporción de hombres respecto a mujeres es aproximadamente 70/30; por el otro lado, en la encuesta electrónica se obtuvo que la proporción entre hombres y mujeres de 50/50.

Cuadro 23. Distribución por sexo presente en la base de datos del MOPT

Sexo	Cantidad	Porcentaje
Femenino	409	27 %
Masculino	1 112	73 %

Para la prueba de bondad de ajuste con la categoría de sexo, de la encuesta electrónica se obtuvieron las frecuencias observadas (Ver Cuadro 24), mientras que las frecuencias esperadas

se determinaron multiplicando el total de encuestas completas por la probabilidad de ocurrencia asociada, que corresponde a la proporción de hombres y mujeres presente en la base de datos.

$$F_{esperada,femenino} = 202 * 0,269 = 54,32$$

$$F_{esperada,masculino} = 202 * 0,731 = 147,68$$

Posteriormente, se calculó el valor del estadístico de prueba.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi^2 = \frac{(100 - 54,32)^2}{54,32} + \frac{(102 - 147,68)^2}{147,68} = 38,42 + 14,13$$

$$\chi^2 = 52,55$$

Es importante destacar, que las frecuencias esperadas son mayores a cinco, de modo que el estadístico χ^2 si se puede aproximar a la distribución chi-cuadrado (Monge & Pérez, 2002).

En este caso, debido a que se cuenta únicamente con dos clases (Masculino y femenino), se tiene un grado de libertad.

$$grados\ de\ libertad = k - 1 = 2 - 1$$

$$grados\ de\ libertad = 1$$

El valor crítico de la distribución chi-cuadrado con un grado de libertad y para un nivel de significancia del 5 % es de:

$$\chi^2_{crítico} = 3,83$$

Como el valor del estadístico es mucho mayor que el valor crítico, se rechaza la hipótesis de que los datos se ajustan a una distribución uniforme.

$$\chi^2 > \chi^2_{crítico} = 52,55 > 3,83$$

Cuadro 24. Prueba de la categoría sexo de encuesta electrónica contra la base de datos del MOPT

Clase	F _{observada}	P(x)	F _{esperada}	χ^2
Femenino	100	0,269	54,32	38,42
Masculino	102	0,731	147,68	14,13
Σ	202			52,55

En el caso de la distribución por provincia de residencia, se puede apreciar en el Cuadro 25, la cantidad de funcionarios que habitan por provincia, de acuerdo a la base de datos.

Cuadro 25. Distribución por provincias presente en la base de datos del MOPT

Provincia	Cantidad	Porcentaje
Alajuela	130	9 %
Cartago	185	12 %
Heredia	200	13 %
San José	986	66 %

Se determinaron las frecuencias esperadas en cada provincia de acuerdo a las proporciones de la base de datos, mientras que las frecuencias observadas así como el resumen de la prueba se presentan en el Cuadro 26.

$$F_{esperada,Alajuela} = 202 * 0,086 = 17,50$$

$$F_{esperada,Cartago} = 202 * 0,123 = 24,90$$

$$F_{esperada,Heredia} = 202 * 0,133 = 26,92$$

$$F_{esperada,San\ José} = 202 * 0,656 = 132,69$$

Se calculó el valor del estadístico de prueba.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi^2 = \frac{(21 - 17,50)^2}{17,50} + \frac{(20 - 24,90)^2}{24,90} + \frac{(29 - 26,92)^2}{54,32} + \frac{(132 - 132,69)^2}{132,69}$$

$$\chi^2 = 0,70 + 0,96 + 0,16 + 0,00$$

$$\chi^2 = 1,83$$

$$grados\ de\ libertad = k - 1 = 4 - 1$$

$$grados\ de\ libertad = 3$$

Con tres grados de libertad y un nivel de significancia del 5 %, el valor crítico es de:

$$\chi^2_{crítico} = 7,81$$

En este caso, como el estadístico de prueba es menor que el valor crítico, la hipótesis no puede ser rechazada. $\chi^2 < \chi^2_{crítico} = 1,83 < 7,81$

Cuadro 26. Prueba de la categoría provincia de encuesta electrónica contra la base de datos del MOPT

Clase	Fobservada	P(x)	Fesperada	χ^2
Alajuela	21	0,0866	17,50	0,70
Cartago	20	0,1233	24,90	0,96
Heredia	29	0,1332	26,92	0,16
San José	132	0,6569	132,69	0,00
	202			1,83

Se siguió el mismo procedimiento para la realización de todas las pruebas, tanto las de comparación con la base de datos, como las realizadas contra la encuesta física.

En el Cuadro 27 se muestra el resumen de los resultados obtenidos luego de realizar las pruebas chi-cuadrado entre los resultados de la encuesta electrónica y la base de datos del MOPT. Las pruebas se hicieron en las categorías de sexo, edad, años de laborar en el MOPT, dependencia, provincia y cantón, que eran las características que se pudieron consultar en la base de datos suministrada por el Departamento de Gestión Institucional de Recursos Humanos, que es parte de la Dirección Administrativa del MOPT.

En el cuadro se muestra para cada categoría, el valor del estadístico de prueba χ^2 , el valor crítico de la distribución con el que se compara el estadístico, la probabilidad asociada al estadístico χ^2 de la muestra y por último la conclusión de si se rechaza la hipótesis de que los valores observados son coherentes con los esperado.

Cuadro 27. Resumen de pruebas de la encuesta electrónica contra la base de datos del MOPT

Categoría	χ^2	$\chi^2_{crítico}$	P(χ^2)	¿Sesgo?
Provincia	1,83	7,81	0,608348	No
Cantón	19,58	22,36	0,106165	No
Años de trabajar en el MOPT	19,14	12,59	0,003938	Sí
Dependencia	83,90	21,00	7,41E-13	Sí
Edad	60,59	7,814	4,40E-13	Sí
Sexo	52,55	3,84	4,20E-13	Sí

De acuerdo a lo mostrado en el Cuadro 27, existen diferencias entre las frecuencias observadas y las esperadas, en las categorías de sexo, edad, años de trabajar en el MOPT y dependencia, debido a que el valor del estadístico χ^2 es mayor al valor crítico. Por el otro lado, la distribución por provincia y cantón de la muestra si presentan concordancia con la distribución que sigue la población.

Con respecto a la distribución por sexo, previamente se mencionó que en la encuesta electrónica la mitad de los respondientes fueron hombres y la otra mitad mujeres. Sin embargo, esto difiere de la proporción de hombres y mujeres presente en la base de datos del MOPT.

En el Cuadro 28 se muestra la prueba realizada según el sexo de los respondientes, puede observarse que la proporción esperada de hombres y mujeres era del 73 % y 27 %, respectivamente. Se obtuvo un χ^2 de 52,2 que es mucho mayor al valor crítico (3,84), por lo que puede decirse que si existe una diferencia importante entre la encuesta electrónica y la base de datos.

Cuadro 28. Prueba de la categoría sexo de encuesta electrónica contra la base de datos del MOPT

Clase	F _{observada}	P(x)	F _{esperada}	χ^2
Femenino	100	0,269	54,32	38,42
Masculino	102	0,731	147,68	14,13
Σ	202			52,55

En el caso de la edad, de acuerdo con la encuesta electrónica el 63 % de respuestas fueron de personas menores a 45 años; por el contrario, en la base de datos un 39 % de los funcionarios se ve representado en ese rango de edad. El Cuadro 29 muestra la prueba realizada para los distintos rango de edad, puede observarse que para las personas menores a 45 años la frecuencia observada es un 60 % mayor que la esperada y por el contrario, para las personas mayores a 45 años, la frecuencia esperada resultó un 60 % mayor que la observada.

En total se obtuvo un chi-cuadrado de 60,59 que fue comparado con un valor crítico de 7,814, por lo que se evidencia que si existe una falta de concordancia entre lo observado y lo esperado.

Cuadro 29. Prueba de la categoría edad de encuesta electrónica contra la base de datos del MOPT

Clase	Fobservada	P(x)	Fesperada	χ^2
menos de 35 años	56	0,1828	36,920	9,86
35-45 años	72	0,2110	42,631	20,23
45-55 años	54	0,2899	58,568	0,36
55 años en adelante	20	0,3162	63,880	30,14
Σ	202			60,59

En relación con los años de laborar en el MOPT, se dividieron las respuestas en siete categorías que se muestran en el Cuadro 30, en total el valor del estadístico χ^2 fue de 19,14 que es mayor al valor crítico de 12,59.

Cuadro 30. Prueba de la categoría años de laborar en el MOPT de encuesta electrónica contra la base de datos del MOPT

Clase	Fobservada	P(x)	Fesperada	χ^2
Menos de 5 años	40	0,14464	29,22	3,98
5 – 10 años	46	0,24458	49,40	0,23
10 – 15 años	44	0,14793	29,88	6,67
15 – 20 años	31	0,14990	30,28	0,02
20 – 25 años	13	0,09007	18,19	1,48
25 – 30 años	13	0,08876	17,93	1,36
30 – 35 años	15	0,13412	27,09	5,40
Σ	202			19,14

En el caso de la proporción de personas por dependencia que contestaron la encuesta electrónica, la prueba con las frecuencias observadas y esperadas se presentan en el Cuadro 31, se muestran en orden descendente las dependencias en las que se obtuvieron más de cinco respuestas, el resto se agruparon en la categoría otras. En este caso, se obtuvo chi cuadrado de 83,90 que se comparó con un valor crítico de 21, por lo que los valores observados no representan la distribución de la población.

A pesar del resultado anterior, es importante destacar que de acuerdo con la literatura se puede aproximar a una distribución chi cuadrado cuando la frecuencia esperada sea igual o mayor a cinco, en este caso, las frecuencias esperadas para informática y edificaciones nacionales son menores. Esto resulta relevante, debido a que el estadístico de prueba asociado a informática es el mayor.

Cuadro 31. Prueba de la categoría dependencia de encuesta electrónica contra la base de datos del MOPT

Clase	Fobservada	P(x)	Fesperada	χ^2
Secretaría de Planificación Sectorial	25	0,0956	19,32	1,67
Asesoría Jurídica	19	0,1093	22,08	0,43
Informática	19	0,0219	4,42	48,18
Ingeniería	16	0,1134	22,90	2,08
Servicios Generales y Transportes	15	0,1434	28,98	6,74
Financiera	13	0,0751	15,18	0,31
Gestión Institucional de Recursos Humanos	13	0,0369	7,45	4,13
Edificaciones Nacionales	10	0,0219	4,42	7,06
Auditoría Interna	8	0,0328	6,62	0,29
Policía de Tránsito	6	0,0820	16,56	6,73
Planificación Institucional	5	0,0273	5,52	0,05
Proveeduría Institucional	5	0,0546	11,04	3,30
Otras	48	0,1858	37,53	2,92
Σ	202			83,90

Cuadro 32. Resumen de pruebas de la encuesta electrónica contra la encuesta física

Categoría	χ^2	$\chi^2_{crítico}$	P(χ^2)	Sesgo?
Sexo	0,13	3,84	0,7169	No
Ubicación en el hogar	3,40	11,07	0,63907	No
Edad	3,90	9,45	0,42029	No
Provincia	3,97	7,814	0,26493	No
Edificio en el que labora	5,78	9,453	0,21591	No
Distancia al centro de trabajo	7,17	11,07	0,20835	No
Tiempo de laborar en el gobierno	11,08	14,01	0,13499	No
Tiempo de llegada	14,69	15,5	0,06537	No
Medio más usado	11,90	12,54	0,06415	No
Tiempo de regreso	17,30	15,5	0,0271	Sí
Tiempo de laborar en el MOPT	15,83	12,59	0,01469	Sí
Tipo de plaza	13,85	7,799	0,00312	Sí
Nivel más alto de educación	20,10	11,07	0,0012	Sí
Dependencia	42,94	19,632	1,11E-05	Sí
Cantón *	48,68	22,36	5,02E-06	Sí
Ingreso Bruto del hogar	43,78	14,065	2,36E-07	Sí
Ingreso Neto	90,31	12,59	2,61E-17	Sí
Nota*: La mayor cantidad de sesgo se presentó en los cantones de San Rafael y Tibás				

El resumen de resultados obtenidos tras comparar la encuesta electrónica con la encuesta física aplicada se muestra en el

Cuadro 32. En este caso se realizaron las pruebas con los resultados de 17 preguntas, y fue en ocho categorías que se encontraron diferencias entre lo observado y lo esperado. En el Apéndice C, se muestran las pruebas aplicadas en cada categoría.

4.2.2. *Ajuste por sesgo*

Luego de comparar los resultados de la encuesta electrónica con la información de la base de datos y la encuesta física aplicada, y a partir de las pruebas de bondad de ajuste aplicadas, se determinó que en términos de sexo y edad las proporciones obtenidas con la encuesta electrónica no representaban adecuadamente la población real.

De acuerdo a la base de datos del MOPT, un 73 % de los funcionarios son hombres y un 27 % mujeres, mientras que en la encuesta electrónica la mitad de respuestas fueron de hombres y la otra mitad de mujeres, lo que ocasiona que el peso de las respuestas femeninas sea mayor al que en realidad debería tener para representar a la población real. Sucede del mismo modo con la edad, debido a que el cuestionario electrónico fue contestado en un 61 % por personas menores a 45 años, sin embargo, en la base de datos ese grupo de edad solo representa el 39 % de los funcionarios de Plaza Viquez.

Para corregir dicho sesgo, se utilizaron dos métodos para hacer que la distribución por sexo y edad presente en los resultados de la encuesta coincidieran con la distribución de la base de datos. Los métodos empleados fueron el de ponderación por celda y el *raking*.

Teniendo los respectivos porcentajes de mujeres y hombres, menores y mayores de 45 años, con los resultados de la encuesta y la base de datos, como se muestra en el Cuadro 33, se aplicaron ambos métodos de ajuste.

Cuadro 33. Porcentajes de la base de datos y encuesta electrónica por sexo y por edad

		Menor a 45	Mayor a 45
Encuesta electrónica	Femenino	0,307	0,188
	Masculino	0,307	0,198
Base de datos	Femenino	0,126	0,143
	Masculino	0,268	0,464

Los factores de ponderación obtenidos con los respectivos métodos se muestran en la Figura 15 y la Figura 16. Se puede observar que, luego del ajuste de los pesos la proporción por edad y por sexo coincide con la presente en la base de datos.

Cuadro 34. Factores de ponderación con el método de ponderación por celda

Ponderación por celda	Menor a 45		Mayor a 45	Proporción por sexo
	Femenino	0,126	0,143	0,269
	Masculino	0,268	0,464	0,732
	Proporción por edad	0,394	0,607	

Cuadro 35. Factores de ponderación con el método de *Raking*

Raking	Menor a 45		Mayor a 45	Proporción por sexo
	Femenino	0,108	0,161	0,269
	Masculino	0,286	0,446	0,732
	Proporción por edad	0,394	0,607	

Luego de tener los factores de ponderación, se determinó en que categorías se haría el ajuste por sexo y edad, luego de analizar las preguntas de la encuesta, se eligieron las siete variables más importantes para caracterizar los patrones de movilidad de los respondientes. Las variables elegidas fueron:

- Modo de transporte
- Ingresos
- Educación
- Tipo de plaza
- Dependencia
- Tiempos de viaje
- Distancia del hogar al centro de trabajo

Con cada una de las categorías, se siguió el procedimiento descrito a continuación. Se desagregaron los resultados de cada categoría por sexo y por edad, y se calcularon los respectivos porcentajes (ver Cuadro 36).

Cuadro 36. Porcentajes de modo de transporte por sexo y por edad

Medio de transporte	Femenino		Masculino	
	menor 45 años	mayor 45 años	menor 45 años	mayor 45 años
Carro (conductor)	32,26 %	23,68 %	54,84 %	37,50 %
Autobús ruta regular	35,48 %	31,58 %	25,81 %	42,50 %
Carro (pasajero)	16,13 %	23,68 %	3,23 %	7,50 %
Autobús o microbús	6,45 %	7,89 %	3,23 %	2,50 %
Motocicleta (conductor)	1,61 %	0,00 %	6,45 %	5,00 %
Caminando	1,61 %	7,89 %	1,61 %	2,50 %
Motocicleta (pasajero)	1,61 %	5,26 %	0,00 %	0,00 %
Tren	1,61 %	0,00 %	3,23 %	0,00 %
Taxi	1,61 %	0,00 %	0,00 %	2,50 %
Bicicleta	0,00 %	0,00 %	1,61 %	0,00 %
Otro	1,61 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
	100,00 %	100,00 %	100,00 %	100,00 %

Posteriormente, multiplicando los porcentajes por los factores del Cuadro 34 y Cuadro 35 , se determinó el porcentaje ponderado correspondiente a cada medio de transporte y con cada método de ajuste (ver Cuadro 37 y Cuadro 38).

Cuadro 37. Método de ponderación por celda

Modo de transporte	Femenino		Masculino		Ponderado
	menor 45 años	mayor 45 años	menor 45 años	mayor 45 años	
Autobús o microbús	0,008	0,011	0,009	0,012	0,040
Autobús ruta regular	0,045	0,045	0,069	0,197	0,356
Bicicleta	0,000	0,000	0,004	0,000	0,004
Caminando	0,002	0,011	0,004	0,012	0,029
Carro (conductor)	0,041	0,034	0,147	0,174	0,395
Carro (pasajero)	0,020	0,034	0,009	0,035	0,098
Motocicleta (conductor)	0,002	0,000	0,017	0,023	0,042
Motocicleta (pasajero)	0,002	0,008	0,000	0,000	0,010
Otro	0,002	0,000	0,000	0,000	0,002
Taxi	0,002	0,000	0,000	0,012	0,014
Tren	0,002	0,000	0,009	0,000	0,011

Cuadro 38. Método de raking

Modo de transporte	Femenino		Masculino		Ponderado
	menor 45 años	mayor 45 años	menor 45 años	mayor 45 años	
Autobús o microbús	0,007	0,013	0,009	0,011	0,040
Autobús ruta regular	0,038	0,051	0,074	0,189	0,352
Bicicleta	0,000	0,000	0,005	0,000	0,005
Caminando	0,002	0,013	0,005	0,011	0,030
Carro (conductor)	0,035	0,038	0,157	0,167	0,397
Carro (pasajero)	0,017	0,038	0,009	0,033	0,098
Motocicleta (conductor)	0,002	0,000	0,018	0,022	0,042
Motocicleta (pasajero)	0,002	0,008	0,000	0,000	0,010
Otro	0,002	0,000	0,000	0,000	0,002
Taxi	0,002	0,000	0,000	0,011	0,013
Tren	0,002	0,000	0,009	0,000	0,011

En el Cuadro 39, se muestran resumidos los factores de ponderación obtenidos para cada uno de los métodos, además, se puede comparar y observar el cambio con respecto a la distribución inicial presente en los resultados de la encuesta electrónica.

Cuadro 39. Factores de ajuste por sexo y por edad

		Menor a 45 años	Mayor a 45 años	
Proporción inicial encuesta electrónica		Femenino	0,307	0,188
		Masculino	0,307	0,198
Métodos	Ponderación por celda	Femenino	0,126	0,143
		Masculino	0,268	0,464
	Raking	Femenino	0,108	0,161
		Masculino	0,286	0,446

A partir de los factores mostrados en el Cuadro 39, se ponderaron las respuestas por sexo y edad de siete categorías, como lo son: modo de transporte, ingresos, educación, tipo de plaza, dependencia, tiempos y distancia de viaje. A continuación, se muestran los resultados al aplicar los ajustes en cada categoría.

El ajuste realizado por modo de transporte, se presenta en el Cuadro 40, se puede observar que los cambios más significativos se dan en el porcentaje de los usuarios de las rutas regulares de autobús y los usuarios del carro, tanto conductores como pasajeros. En el caso del autobús, la proporción paso de un 33 % a un 35 %, los conductores de carro tuvieron un aumento del 1 %, mientras que los pasajeros disminuyeron del 11,8 % al 9,8 % (ver Figura 34).

Cuadro 40. Porcentajes por modo de transporte ajustados

Medio de transporte	Proporción inicial	Método de ajuste	
		Ponderación por celda	Raking
Carro (conductor)	38,61 %	39,51 %	39,66 %
Autobús ruta regular	33,17 %	35,59 %	35,22 %
Carro (pasajero)	11,88 %	9,75 %	9,81 %
Autobús o microbús	4,95 %	3,96 %	4,00 %
Motocicleta (conductor)	3,47 %	4,25 %	4,24 %
Caminando	2,97 %	2,92 %	3,02 %
Motocicleta (pasajero)	1,49 %	0,95 %	1,02 %
Tren	1,49 %	1,07 %	1,10 %
Taxi	0,99 %	1,36 %	1,29 %
Bicicleta	0,50 %	0,43 %	0,46 %
Otro	0,50 %	0,20 %	0,17 %

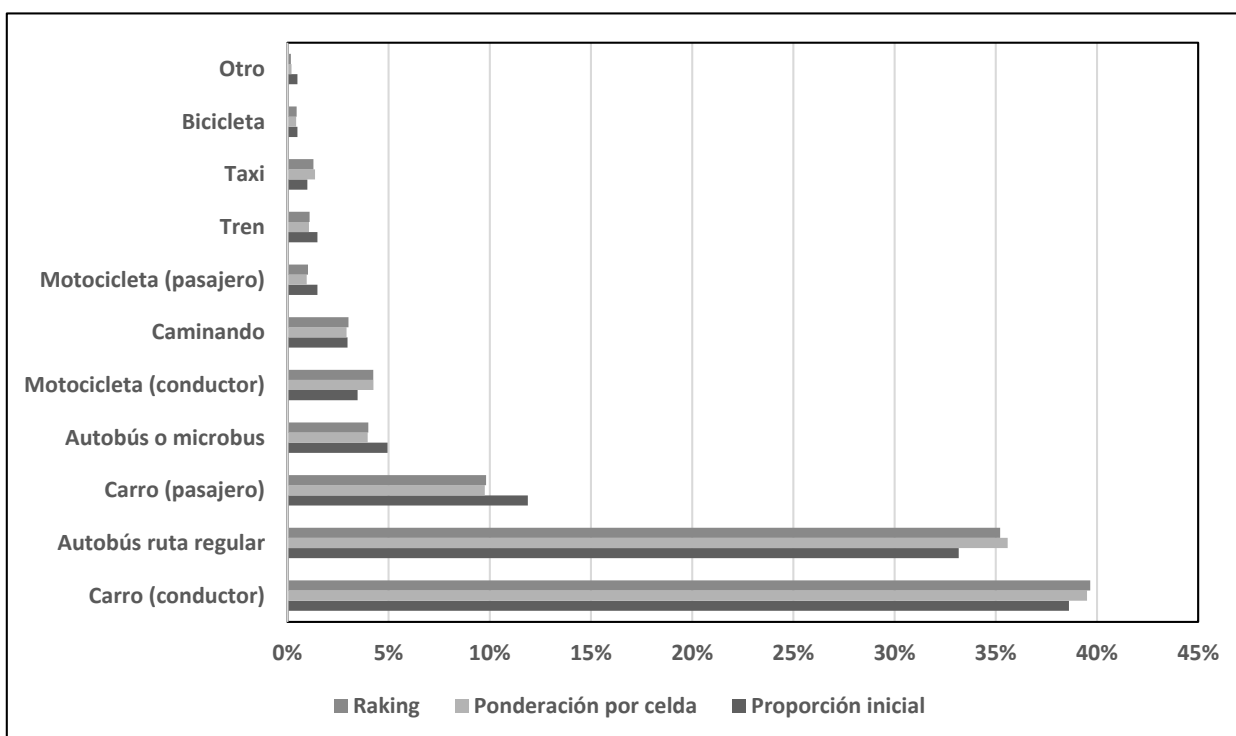


Figura 34. Porcentajes por modo de transporte ajustados

En el caso del ingreso neto, como puede observarse en el Cuadro 41, los cambios más significativos están en las personas que ganan de millón y medio a dos millones, que pasaron de un 8,91 % al 12,7 %, y además en los que ganan entre dos y tres millones de colones, cuyo porcentaje aumento aproximadamente un 3 %.

Cuadro 41. Porcentajes por ingreso neto ajustados

Ingreso Neto	Proporción inicial	Método de ajuste	
		Ponderación por celda	Raking
Menos de 250 mil	7,43 %	5,38 %	5,41 %
250 mil - 500 mil	25,25 %	23,91 %	24,22 %
500 mil - 750 mil	11,39 %	10,96 %	10,88 %
750 mil - 1 millón	18,32 %	17,20 %	17,26 %
1 millón - 1.5 millones	26,24 %	23,97 %	23,94 %
1.5 millones - 2 millones	8,91 %	12,79 %	12,72 %
2 millones - 3 millones	2,48 %	5,79 %	5,57 %

Luego del ajuste, el porcentaje de familias con un ingreso bruto entre uno y un millón y medio disminuyó del 19,3 % al 16,9 %; por el otro lado, la proporción de familiar con ingreso entre 2 y 3 millones de colones aumentó ligeramente del 15 % al 17 %. Destaca también, el aumento en la proporción de hogares con ingresos mayores a los cuatro millones, que pasó del 0,99 % al 2,32 %, como se presenta en el Cuadro 42.

Cuadro 42. Porcentajes por ingreso bruto ajustados

Ingreso Bruto de la familia	Proporción inicial	Método de ajuste	
		Ponderación por celda	Raking
Menos de 250 mil	4,46 %	5,33 %	5,21 %
250 mil - 500 mil	9,41 %	8,45 %	8,48 %
500 mil - 750 mil	13,86 %	12,83 %	12,99 %
750 mil - 1 millón	15,84 %	14,95 %	15,13 %
1 millón - 1.5 millones	19,31 %	16,88 %	16,96 %
1.5 millones - 2 millones	15,84 %	16,13 %	16,22 %
2 millones - 3 millones	15,35 %	17,82 %	17,68 %
3 millones - 4 millones	3,47 %	3,56 %	3,39 %
Más de 4 millones	0,99 %	2,32 %	2,23 %
No sé / No respondo	1,49 %	1,74 %	1,71 %

Con respecto al nivel de educación, los cambios más significativos se dieron en las tres primeras categorías, sobre todo en el porcentaje de personas con maestría, que pasó de un 18 % a casi un 21 %, tal como se observa en el Cuadro 43.

Cuadro 43. Porcentajes por nivel de educación ajustados

Nivel de educación	Proporción inicial	Método de ajuste	
		Ponderación por celda	Raking
Bachiller/Licenciatura Universitaria	56,93 %	55,50 %	55,09 %
Maestría	18,32 %	20,97 %	20,98 %
Universitaria incompleta (Estudiante activo)	7,43 %	5,89 %	6,02 %
Universitaria incompleta (Estudiante inactivo)	6,93 %	5,86 %	6,09 %
Secundaria completa	3,96 %	4,84 %	4,71 %
Profesorado/Técnico Universitario	2,48 %	1,59 %	1,66 %
Secundaria incompleta	1,49 %	1,91 %	1,96 %
Diplomado	0,99 %	1,53 %	1,54 %
Doctorado	0,50 %	1,16 %	1,11 %
Primaria completa	0,50 %	0,38 %	0,42 %
Primaria incompleta	0,50 %	0,38 %	0,42 %

Por tipo de plaza, los porcentajes con más cambios son los correspondientes a oficinistas y profesionales jefes. La proporción de oficinistas disminuyó un 2,6 %, en el caso de profesionales jefe el porcentaje aumentó cerca de un 3 % (ver Cuadro 44).

Cuadro 44. Porcentajes por tipo de plaza ajustados

Tipo de plaza	Proporción inicial	Método de ajuste	
		Ponderación por celda	Raking
Profesional	53,47 %	52,15 %	51,88 %
Técnico	16,34 %	15,16 %	15,54 %
Oficinista	10,40 %	7,84 %	7,72 %
Profesional jefe	6,93 %	9,84 %	9,72 %
Administrador	4,95 %	6,48 %	6,32 %
Misceláneo	3,47 %	3,52 %	3,73 %
Trabajador calificado	1,98 %	2,95 %	2,86 %
Policía de tránsito	0,99 %	0,86 %	0,92 %
Conductor	0,50 %	0,43 %	0,46 %
Director/Director Ejecutivo	0,50 %	0,38 %	0,42 %
Secretario	0,50 %	0,38 %	0,42 %

En el caso del ajuste realizado por dependencia, los cambios mayores a un 1 % se dieron en asesoría jurídica, informática, edificaciones nacionales, oficialía mayor y control de maquinaria y equipo, dichos cambios puede observarse en el Cuadro 45.

Cuadro 45. Porcentajes por dependencia ajustados

Dependencia	Proporción inicial	Método de ajuste	
		Ponderación por celda	Raking
Secretaría de Planificación Sectorial	12,38 %	12,82 %	12,67 %
Asesoría Jurídica	9,41 %	7,01 %	7,42 %
Informática	9,41 %	8,17 %	8,27 %
Ingeniería	7,92 %	7,95 %	7,90 %
Otro	7,43 %	9,24 %	8,83 %
Servicios Generales y Transportes	7,43 %	7,18 %	7,08 %
Financiera	6,44 %	6,04 %	6,21 %
Gestión Institucional de Recursos Humanos	6,44 %	5,98 %	6,04 %
Edificaciones Nacionales	4,95 %	6,83 %	6,82 %
Auditoría Interna	3,96 %	3,44 %	3,44 %
Policía de Tránsito	2,97 %	2,58 %	2,52 %
Planificación Institucional	2,48 %	3,16 %	3,04 %
Proveeduría Institucional	2,48 %	3,33 %	3,29 %
Atención de emergencias y desastres	1,98 %	2,17 %	2,17 %
Oficialía Mayor	1,98 %	0,81 %	0,70 %
Capacitación y Desarrollo	1,49 %	1,91 %	1,96 %
Navegación y Seguridad	1,49 %	1,29 %	1,38 %
Obras Marítimo-Portuarias	1,49 %	1,24 %	1,34 %
Planeamiento y Programación Control Físico Financiero	1,49 %	1,97 %	2,00 %
Control de Maquinaria y Equipo	0,99 %	2,32 %	2,23 %
Gestión Municipal	0,99 %	1,53 %	1,54 %
Relaciones Públicas	0,99 %	0,41 %	0,35 %
Unidad Ejecutora Bajos Vuelta de Chilamate-Vuelta Kooper	0,99 %	0,81 %	0,88 %
Contraloría de servicios	0,50 %	0,38 %	0,42 %
Educación Vial	0,50 %	0,38 %	0,42 %
Obras fluviales	0,50 %	0,43 %	0,46 %
Planeamiento Transportes	0,50 %	0,43 %	0,46 %
Viceministerio de Transportes y Seguridad Vial	0,50 %	0,20 %	0,17 %

El Cuadro 46, muestra los resultados al ajuste en los tiempos de viaje de ida al centro de trabajo, y el cambio más significativo es en la proporción de personas que duran entre 15 y 30 minutos para llegar al trabajo, donde se dio un aumento mayor del 3 %. Otros cambios considerables son el porcentaje de personas que duran 15 minutos, que disminuyó en un 2 %, y las personas que tardan entre 30 y 45 minutos, que disminuyó en un 2,5 %.

Cuadro 46. Porcentajes por tiempo de viaje de ida ajustados

Tiempo de viaje de ida	Proporción inicial	Método de ajuste	
		Ponderación por celda	Raking
Menos de 15 minutos	10,40 %	12,46 %	12,54 %
15 - 30 minutos	29,21 %	32,57 %	32,69 %
30 - 45 minutos	18,81 %	16,34 %	16,29 %
45 minutos - 1 hora	14,36 %	13,42 %	13,33 %
1 hora - 1 hora y 15 minutos	9,41 %	10,13 %	9,94 %
1 hora y 15 min - 1 hora y 30 min	6,93 %	6,24 %	6,25 %
1 hora y 30 min - 1 hora y 45 min	4,46 %	3,09 %	3,21 %
1 hora y 45 minutos - 2 horas	3,96 %	3,56 %	3,65 %
Más de 2 horas	2,48 %	2,20 %	2,10 %

Por el otro lado, para los tiempos de viaje de vuelta, como se aprecia en el Cuadro 47, se dio una variación del 3 % en el porcentaje de personas que duran entre 15 y 30 minutos en regresar del centro de trabajo. Adicionalmente, la proporción de personas que duran entre una hora y hora y media, disminuyó casi un 2 %.

Cuadro 47. Porcentajes por tiempo de viaje de vuelta ajustados

Tiempo de viaje de vuelta	Proporción inicial	Método de ajuste	
		Ponderación por celda	Raking
Menos de 15 minutos	8,91 %	9,77 %	9,89 %
15 - 30 minutos	22,28 %	25,21 %	25,63 %
30 - 45 minutos	17,33 %	17,91 %	17,73 %
45 minutos - 1 hora	13,37 %	13,80 %	13,67 %
1 hora - 1 hora y 15 minutos	8,91 %	7,11 %	6,99 %
1 hora y 15 min - 1 hora y 30 min	7,43 %	5,49 %	5,48 %
1 hora y 30 min - 1 hora y 45 min	8,91 %	7,96 %	7,85 %
1 hora y 45 minutos - 2 horas	7,43 %	7,35 %	7,33 %
Más de 2 horas	5,45 %	5,41 %	5,44 %

En cuanto a la distancia, fue en esta categoría en que se obtuvo el mayor cambio porcentual, específicamente la proporción de personas que viajan una distancia entre dos y cinco kilómetros, como se observa en el Cuadro 48, el porcentaje aumento un 5 % con ambos métodos de ajuste. En el caso de las personas que están a una distancia entre diez y veinte kilómetros, la proporción disminuyó en más de un 3 %; y el porcentaje de los que viajan más de veinte kilómetros disminuyó más de un 2,5 %.

Cuadro 48. Porcentajes por distancia del hogar al centro de trabajo ajustados

Distancia	Proporción inicial	Método de ajuste	
		Ponderación por celda	Raking
Menos de 2 km	2,97 %	3,88 %	3,96 %
Entre 2 km - 5 km	22,28 %	27,39 %	27,45 %
Entre 5 km - 10 km	22,77 %	23,64 %	23,29 %
Entre 10 km - 20 km	25,25 %	21,50 %	21,97 %
Más de 20 km	25,25 %	22,76 %	22,52 %
No sabe	1,49 %	0,84 %	0,81 %

Luego de analizar los resultados obtenidos con el método de *Raking* y el de ponderación por celdas, puede decirse que en general ambos métodos dan resultados muy similares. Los cambios porcentuales luego del ajuste fueron pequeños en todas las categorías analizadas.

Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones

Con base en el análisis realizado en el capítulo anterior, a continuación, se puntualizarán una serie de conclusiones y recomendaciones con las cuales se resuman los hallazgos más importantes de la investigación, además se proponen una serie de medidas que permitan mejorar la movilidad hasta el centro de trabajo.

5.1. Conclusiones

La principal conclusión consiste en que es posible elaborar un análisis de movilidad en centros de trabajo institucionales, aplicando la metodología desarrollada en esta investigación. Fue posible identificar los patrones de movilidad de los funcionarios de la sede central del MOPT, en Plaza Víquez. Estos resultados pueden servir como insumo para la elaboración de un plan de movilidad institucional.

Con respecto a la caracterización y patrones de movilidad de los funcionarios de la institución, se puede concluir lo siguiente:

- Dos terceras partes de los funcionarios que respondieron la encuesta viven en la provincia de San José.
- El 50 % de los viajes realizados hasta el centro de trabajo se hacen en carro, un 39,5 % utiliza el transporte público (tanto el tren como autobús), y solo un 3,5 % de los viajes están asociados con medios no motorizados.
- Los tiempos de viajes de la mitad de los encuestados, oscilan entre los 15 minutos y una hora, y un tercio tiene tiempos de viaje mayores a una hora.
- La mitad de personas vive a menos de 10 kilómetros del centro de trabajo.
- El 62 % de los encuestados indicó que en el pasado usaba otro medio de transporte, de las 178 personas que antes usaban otro medio de transporte un 47 % cambió el uso del autobús por el vehículo particular.
- La mayoría de usuarios de autobús utilizan dos o hasta tres rutas de autobús para trasladarse diariamente al centro de trabajo.
- Dentro de las acciones para mejorar el transporte público, las más importantes para los usuarios fueron la frecuencia de los buses y el sistema de pago electrónico.

- Con respecto a distintos aspectos asociados a la calidad del viaje, las notas más bajas son las asociadas a las paradas de autobús, específicamente la iluminación, la comodidad y la presencia de techo.
- La calificación general (del 1 al 10) que los usuarios le dieron al servicio de transporte público es de 6,1.
- La calificación general dada por las mujeres al servicio de autobús regular es mejor a la que dieron los hombres.
- Del mismo modo, conforme aumenta la edad de los respondientes disminuye la calificación general dada al servicio de buses.
- En lo que respecta a rutas particulares de autobús, un 5 % utiliza este servicio, en dos rutas, un desde Palmares y otra desde Heredia Centro. La calificación general dada al servicio es de 8,4.
- El 62 % de los conductores del automóvil parquean sus vehículos en los alrededores del centro de trabajo.
- Todos los conductores conocen la modalidad de carro compartido, y la mitad de ellos estaría dispuesto a practicarlo con su vehículo, y actualmente solo un 20 % practica dicha modalidad.
- Sobre el uso de la bicicleta, únicamente una persona contestó que usa este medio para trasladarse al centro de trabajo.
- Un 63 % de los encuestados, se encuentran interesados en realizar teletrabajo, motivados principalmente por el ahorro de dinero en transporte, aprovechar de mejor manera el tiempo que se invierte viajando y colaborar a la reducción de la contaminación.
- Dentro de los aspectos positivos señalados por los funcionarios que has realizado teletrabajo destacan el aumento de la productividad laboral, disminución del estrés provocado por el viaje y ahorro en el tiempo de viaje.

Considerando la cantidad de personas que ingresaron al link de la encuesta electrónica (454 personas) y las encuestas completas (232), se obtuvo una tasa de finalización de la respuesta del 51 %. Por el otro lado, con la encuesta física la tasa de respuesta fue del 85 %, considerando la cantidad de encuestas entregadas en cada oficina y las que se recogieron completas.

Al comparar los resultados de la encuesta electrónica con la física aplicando pruebas de bondad de ajuste, se obtuvo que en ocho categorías existe un sesgo, dichas categorías son: cantón, ingresos, nivel de educación, tipo de plaza, años de laborar en el MOPT, dependencia, tiempo de viaje de regreso.

Un 59 % de las personas que contestaron la encuesta física no contestaron la encuesta electrónica, sin embargo, comparando de forma general los porcentajes de ambas encuestas, no se observaron diferencias significativas.

Del mismo modo, al hacer la comparación contra la base de datos del MOPT, se pudo concluir que, de las seis categorías analizadas cuatro presentaron un sesgo con respecto a la distribución esperada. Dichas categorías fueron sexo, edad, años de laborar en el MOPT y dependencia para la cual labora. Las diferencias más importantes que se encontraron fueron:

- Distribución porcentual por sexo, debido a que en la encuesta electrónica la proporción de respuestas por sexo es de 50-50, mientras que la distribución presente en la base de datos es de 30 % mujeres y 70 % hombres.
- Al clasificar los rangos de edad en personas menores a 45 años y mayores de 45 años, se encontró que un 61 % de los funcionarios en la base de datos son mayores de 45 años, pero en la encuesta electrónica solo un 39 % de respondientes está en ese rango de edad.
- Con respecto al sesgo asociado a los años de laborar en el MOPT, es de esperarse que exista una relación entre los años de laborar y la edad de los funcionarios, y que el sesgo en dicha categoría este asociado al sesgo presente en la proporción por edad
- En el caso de la distribución por dependencia, la frecuencia observada de personas que trabajan en informática es mucho mayor que la esperada, aumentando así el sesgo presente en esa categoría.

A partir de la validación de resultados con la encuesta física y la base de datos de funcionarios del MOPT, fue posible determinar que los datos recolectados a través la encuesta electrónica presentan un sesgo por participación y por cobertura. Sesgo por cobertura debido a que, con la encuesta electrónica se excluye a los funcionarios que no tiene cuenta de correo electrónico, y de participación debido a que la encuesta es de llenado voluntario.

Se realizó un ajuste para corregir el sesgo presente en las respuestas, específicamente por sexo y edad, para conseguir que la distribución presente en la encuesta electrónica represente la población real de funcionarios presente en la base de datos.

Para aplicar los ajustes por sexo y edad, se eligieron las siete variables más importantes para caracterizar los patrones de movilidad de los respondientes, dichas variables fueron: modo de transporte, ingresos, educación, tipo de plaza, dependencia, tiempos de viaje, distancia del hogar al centro de trabajo.

Luego de aplicar tanto el método de *Raking* como el de ponderación por celdas para ponderar los resultados de la encuesta electrónica de acuerdo al sexo y a la edad, en siete categorías distintas, no se observaron diferencias, en términos prácticos, en los resultados obtenidos, entre ambos métodos.

En general, los cambios porcentuales luego del ajuste fueron pequeños en todas las categorías. El cambio porcentual más grande, fue en la categoría de distancia hasta el centro de trabajo, específicamente en la proporción de personas que viajan entre dos y cinco kilómetros, que aumentó un 5 %, pasando de un 22 % a un 27 %.

5.2. Recomendaciones

A partir de las conclusiones anteriores, se plantean las siguientes recomendaciones con el objetivo de mejorar la movilidad de los funcionarios hacia el centro de trabajo:

- Adecuar las instalaciones actuales, en la medida de lo posible, y considerar la incorporación de elementos para la promoción del transporte sostenible en las nuevas instalaciones del MOPT y de la Ciudad Gobierno. Por ejemplo, se recomienda el uso de la Guía de promoción de Transporte Sostenible a través del diseño de sitio del Instituto Canadiense de Ingenieros de Transporte (CITE, 2004).
- El hecho de que solo una persona indicara que viaja hacia el trabajo en bicicleta, refleja la ausencia de políticas que promuevan el transporte activo, por lo que se recomienda incentivar el uso de la bicicleta, y dotar de ciertas facilidades a los usuarios de este medio.
- La creación de talleres de movilidad para los funcionarios, de modo que se pueda crear conciencia y promover los beneficios de las opciones de movilidad alternativas al automóvil.

- Aunque ya se cuenta en la institución con un protocolo para la aplicación del teletrabajo, considerando el interés de los funcionarios manifestado en la encuesta, se recomienda seguir incentivando en todas las dependencias esta modalidad de trabajo.
- Mejorar las paradas de autobús en los alrededores del plantel, de modo que se aumente la seguridad de los usuarios y se incentive el uso del transporte público.
- Crear incentivos para las personas que utilicen la modalidad de carro compartido, por ejemplo, asegurarles espacios de parqueos en el plantel.
- Identificando grupos de más de tres personas que viajan desde un mismo distrito utilizando el automóvil, se observó un potencial para la implementación de la modalidad carro compartido en los distritos de Zapote, San Miguel de Desamparados, San Antonio de Desamparados, La Trinidad de Moravia y San Nicolás de Cartago.
- En lo que respecta a servicios especiales de buses o busetas, se recomienda:
 - En San José, a partir de la concentración de respuestas en el cantón de desamparados, se podría implementar un servicio particular para esa zona.
 - Para la Provincia de Heredia ya se cuenta con una ruta, pero se puede incentivar aún más su uso, en las personas que viajan en vehículo particular.
 - En el caso de Alajuela existe un servicio que se brinda desde Palmares, beneficiando a los que viajan del lado oeste de la provincia. Además, se podría implementar una ruta que beneficie a las personas que viven en distritos como Río Segundo, Alajuela, Desamparados y San José.
 - En Cartago, también podría implementarse un servicio especial que beneficie a los funcionarios tanto del cantón central de Cartago como de Paraíso, Oreamuno y el Guarco.
- Se recomienda la elaboración de un Plan Integral de Movilidad Urbana para el proyecto de Ciudad Gobierno en donde se unifiquen las recomendaciones brindadas anteriormente, y se pueda tomar como base este proyecto de investigación.
- Considerar la creación de desarrollos habitacionales asequibles cerca de las nuevas instalaciones de Ciudad Gobierno, en conjunto con una serie de servicios y entretenimientos, junto con una mejora del espacio público; de modo que futuros empleados puedan vivir cerca de su centro de trabajo y se reduzca la distancia de los viajes realizados.

- Incluir planes de promoción del transporte sostenible dentro de los requerimientos de estudios de impacto vial que tienen que presentar los desarrolladores de proyectos habitacionales, institucionales, industriales, y comerciales.

Con respecto a la metodología de la investigación, se dan las siguientes recomendaciones:

- Se considera de gran importancia y se recomienda, conocer con la mayor exactitud posible el tamaño de la población que se desea analizar, que sería la cantidad de funcionarios de la institución en estudio; y en el caso de aplicar una encuesta electrónica conocer a cuantas personas se le enviará.
- Se recomienda en general, antes de la realización de un análisis de movilidad en centro de trabajo, informar e involucrar a los funcionarios, mediante talleres y campañas de información, de modo que se procure la colaboración de los funcionarios y aumenten las tasas de respuesta a las encuestas.
- Se recomienda y se considera de gran importancia, tener una fuente adicional de información que permita validar los datos recolectados, de modo que se pueda asegurar que la muestra elegida para el estudio represente la población real que se quiere analizar.
- A pesar de que, a través de una encuesta electrónica se facilita en gran medida la recolección y posterior análisis de los datos, se puede excluir a cierta parte de la población en análisis que no tenga acceso o no se encuentre familiarizada con el uso del internet y las computadoras. Por lo que se recomienda, en la medida de lo posible combinar el uso de encuestas electrónicas con la aplicación de encuestas físicas.
- Se recomienda investigar con más detalle los métodos de ponderación para corregir sesgos de participación y cobertura en la información recolectada con encuestas web.

Referencias Bibliográficas

Alcantara de Vasconcellos, E. (2010). Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad. CAF.

Avendaño, M. (2017, agosto 24). *El Financiero*. Retrieved setiembre 03, 2017, from http://www.elfinanciero.cr/economia-y-politica/trabajadores-publicos-teletrabajo-Costa-Rica_0_1017498248.html

Awadallah, F. (2014). Transport and urban planning concepts to address sustainability and environmental concerns. (B. U. Department of Civil Engineering, Ed.) Sustainability, Eco-efficiency and Conservation in Transportation Infrastructure Asset Management.

Barrios, R. S. (2007). *El teletrabajo*. Derecho PUCP, (60), 325-350.

Bohler-Baedeker, S., Kost, C., & Merforth, M. (2014). Planes de Movilidad Urbana: Enfoques Nacionales y Prácticas Locales. Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo, División 312-Agua, Desarrollo Urbano y Transporte.

Bull, A. (2003). *Congestión de tránsito: el problema y cómo enfrentarlo* (No. 87). United Nations Publications.

Campos Rojas, A. M., León Ulate, Y. M., & Zamora Herrera, M. Á. (2015). Plan Piloto: Utilización del vehículo compartido para viajar a la sede Rodrigo Facio en la Universidad de Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Oficina de Servicios Generales- LanammeUCR, San José.

Canadian Institute of Transportation Engineers (CITE) (2004). Promoting Sustainable Transportation Through Site Design: An ITE Proposed Recommended Practice. *Institute of Transportation Engineers. ITE Journal*, 74(8), 44.

Centro Internacional para el Desarrollo del Teletrabajo. (2017). *Primer Informe sobre el Estado del Teletrabajo en Costa Rica*.

Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA) (2005). *Congestionamiento del Flujo Vehicular en la Gran Área Metropolitana de San José: Recopilación, Análisis y Posicionamiento*.

Comari, C. (2010). Ponderación de la muestra y tratamiento de valores faltantes en las variables de ingreso en la Encuesta Permanente de Hogares. *Metodología*, 15, 2-51.

Dal Grande, E., Chittleborough, C. R., Campostrini, S., Tucker, G., & Taylor, A. W. (2015). Health estimates using survey raked-weighting techniques in an Australian population health surveillance system. *American journal of epidemiology*, 182(6), 544-556.

Decreto Ejecutivo N° 39330-MOPT-H-PLAN-MIVAH. (10 de febrero del 2016). La Gaceta, pp. 2-5.

Decreto Ejecutivo N°39225-MP-MTSS-MICITT. (21 de octubre de 2015). La Gaceta, pp. 2-4.

Decreto Ejecutivo No. 36547-MOPT. (29 de abril de 2011). La Gaceta, pp. 33-34.

Díaz de Rada, V. D. (2001). Problemas de cobertura en la encuesta telefónica. *Reis*, 133-164.

Díaz de Rada, V. D. (2004). Problemas de representatividad en las encuestas con muestreos probabilísticos. *Papers: revista de sociología*, (74), 45-66.

Dirección de Cambio Climático. (2009). Dirección de Cambio Climático. Recuperado el 15 de 09 de 2016, de <http://www.cambioclimaticocr.com/multimedia/recursos/mod-2/Documentos/movilidadsostenible.pdf>

Dirección de Cambio Climático. (27 de 05 de 2013). Dirección de Cambio Climático. Recuperado el 15 de 09 de 2016, de <http://www.cambioclimaticocr.com/component/search/?searchword=resumen%20plan%20de%20acci&searchphrase=all&Itemid=129>

Enoch, M., & Ison, S. (19 de 06 de 2012). Travel plans: a way forward? *Urban Design and Planning*, 166(2), 126-135.

Fallas, L. (25 de 10 de 2015). El Financiero. Recuperado el 14 de 09 de 2016, de http://www.elfinancierocr.com/opinion/Opinion-Luis_Fallas-Mideplan-ciudad_gobierno-deficit_fiscal-alquileres-gobierno_central_0_834516550.html

Federación Española de Municipios y Provincias. (2005). Red Española de ciudades por el clima. Recuperado el 06 de noviembre de 2016, de

<http://www.redciudadesclima.es/files/documentacion/8869c791c9a4bfd6415e83215eda03b6.pdf>

Fernández-Garza, A.G. (2016) Encuesta peatonal. Formulario para trabajo final de graduación.

Flores, R. A. R., Vicentini, V. L., & Acevedo, R. M. (2013). *Guía práctica: Estacionamiento y políticas de reducción de congestión en América Latina* (No. 80918). Inter-American Development Bank.

Hernández, C. (22 de febrero de 2016). GobiernoCR. Recuperado el 1 de noviembre de 2017, de <http://gobierno.cr/ciudadgobiernointeresnacional/>

Hernández, H., Tello, M. (2017). *Introducción al Planeamiento del Transporte Urbano*. PITRA-LanammeUCR.

Hidalgo, D. (2011). *Transporte Sostenible para América Latina: situación actual y perspectivas*. Documento de respaldo foro de transportes sostenible FTS de América Latina 2011, 22-24.

Instituto de estudios regionales y metropolitanos de Barcelona. (2016). Recuperado el 11 de 06 de 2016, de Instituto de Estudios Regionales y Metropolitanos de Barcelona (iermB): <https://iermb.uab.cat/es/encuestas/encuestas-de-movilidad/>

Kalton, G., & Flores, I. (2003). Weighting methods. *Journal of Official Statistics*, 19(2), 81.

Koepff, J. (2015). El transporte público en la gran área metropolitana de Costa Rica.

LanammeUCR. (2014). Resultados de la Encuesta de Transporte 2013, Sede Rodrigo Facio, Universidad de Costa Rica. PITRA, Unidad de Seguridad Vial y Transportes, San José.

Loría, L. G., Barrantes, R., Jiménez, D., Lezama, V., Morales, M., Rodríguez, J. D., Vega, P. (2014). Vigésimoprimer informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible: Implicaciones en infraestructura y transportes. Informe Final, CONARE- La Defensoría de los Habitantes, San José.

Machado, R. (2015). Assessment of Corporate Mobility Management programs in Costa Rica-potential to reduce car trips to office centers. Tesis para optar por el grado de Maestría

en Sistemas de Transporte, Departamento de Infraestructura Urbana y Planificación del Transporte, Universidad Técnica de Múnich, Múnich, Alemania.

Madden, M., Lenhart, A., Duggan, M., Cortesi, S., & Gasser, U. (2013). *Teens and technology 2013* (pp. 1-19). Washington, DC: Pew Internet & American Life Project.

Medina, S., & Veloz, J. (2012). Guía de estrategias para la reducción del uso del auto en ciudades mexicanas. *México: Instituto De Políticas Para El Transporte Y Desarrollo México*.

Medina, S., Veloz, J., Iracheta, A., & Iracheta, J. (2012). Planes Integrales de Movilidad: Lineamientos para una movilidad urbana sustentable. Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo Meéxico, Ciudad de México.

MINAET, DCC, CINPE, & PNUD. (2012). Rumbo a la carbono neutralidad en el transporte público de Costa Rica Modalidad: Taxis y Autobuses.

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2015). *Guía para implementar el Teletrabajo en las Instituciones Públicas*. Gobierno de la República de Costa Rica.

Mompart, A., Medina, A., Brugulat, P., & Tresserras, R. (2007). Encuesta de Salud de Catalunya, 2006. *Un instrumento de planificación sanitaria. Índice, 20*, 19-22.

Monge Ivars, J. F., & Juan Pérez, A. A. (2002). Estadística no paramétrica: prueba chi-cuadrado χ^2 .

Montgomery, D. C., Runger, G. C., & Medal, E. G. U. (1996). *Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería* (No. 968-18-5914-6. 01-A1 LU. AL-PyE. 1.). McGraw Hill.

MOPT. (2011). Plan Nacional de Transportes de Costa Rica 2011-2035, Anexo 4: Marco Económico y Financiero del PNT Evaluación coste-beneficio.

Mora, A. (24 de febrero de 2016). (U. d. Rica, Productor) Recuperado el 29 de 08 de 2016, de ElPaís.cr: <http://www.elpais.cr/2016/02/24/proyecto-ciudad-gobierno-es-declarado-de-interes-nacional/>

Moreno, M. J. A. (2014). *El teletrabajo en las organizaciones: análisis de sus beneficios y barreras en las empresas españolas*. Cuadernos de Gestión de Información, 4, 172-187.

O'neal, K. (3 de junio de 2016). Universidad de Costa Rica. Recuperado el 20 de setiembre de 2016, de <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2016/06/03/mas-del-60-de-los-universitarios-utiliza-transporte-publico.html>

Ortúzar, J. (2000). Modelos de Demanda de Transporte. México: Alfaomega.

Ortúzar, J. d., & Willumsen, L. (2008). Modelos de Transporte . Madrid: Universidad de Cantabria.

Otárola, S. (03 de 08 de 2015). GOBIERNOCR. Recuperado el 29 de 08 de 2016, de <http://gobierno.cr/inicia-construccion-de-ciudad-gobierno-en-segundo-semester-del-2015/>

Oviedo, A., & Vásquez, N. (2014). *El teletrabajo: una estrategia de motivación*. Revista Nacional de Administración, 5(2), 41-56.

Oviedo, A., Zamora, S. (2014). *Propuesta para la elaboración de curso Formación de Tele trabajadores, como medio de inclusión laboral para los costarricenses, incluidas las personas con discapacidad*. UNED, Vicerrectoría de Planificación, Programa de Teletrabajo.

Pimentel, A., Bartolomé, D., Ventoso, L., Moll, M., Izquierdo, S., & Fernández, S. (2009). Guía de movilidad sostenible para la empresa responsable. (F. Moivilidad, Ed.) Madrid , España.

Pindado, P. V., & Dalle, M. (2005). *Pautas para una movilidad sostenible a los polígonos industriales y empresariales*. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud.

Plan Regional Urbano de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica 2008-2030 (PRUGAM). (2009).

Pro.motion: sustainable mobility at home. (2012). Urbanismo y movilidad sostenible: Guía para la construcción de ciudades siguiendo criterios de movilidad sostenible. Fundación Centro de Recursos Ambientales de Navarra, Nasursa, Navarra.

Rojas, E. (8 de junio de 2015). Universidad de Costa Rica. Recuperado el 20 de setiembre de 2016, de <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2015/06/08/realizan-encuesta-para-conocer-como-venis-a-la-u.html>

- Särndal, C. E. (2007). The calibration approach in survey theory and practice. *Survey Methodology*, 33(2), 99-119.
- Shih, T. H., & Fan, X. (2008). Comparing response rates from web and mail surveys: A meta-analysis. *Field methods*, 20(3), 249-271.
- Shomaly, D. (2000). El teletrabajo: Una nueva modalidad de Interacción social.
- Spijker, J., Pérez, J., & Cámara, A. D. (2008). Cambios generacionales de la estatura en la España del siglo XX a partir de la Encuesta Nacional de Salud. *Estadística española*, 50(169), 571-604.
- Vega, L. (2006). *Beneficios socio-ambientales de estrategias de movilidad sostenible en el centro de las ciudades: aplicación al caso de Madrid*. Tesis Doctoral, Departamento de E.T.S.I Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- Washington State Department of Transportation. (2009). *Kitsap Telework Pilot Project*. Washington.

Apéndice A. Encuesta electrónica

9/12/2017

Lanamme - Encuesta de transporte MOPT

Encuesta de transporte MOPT

Estimado funcionario(a):

La Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad de Costa Rica, a través de un trabajo final de graduación, está realizando un estudio de los patrones de movilidad del personal del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, que podría servir como insumo para futuros planeamientos del transporte.

Con la información suministrada se elaborará un diagnóstico de la movilidad, el cual incluye la identificación de zonas de generación de viajes, caracterización de los usuarios del sistema de transporte, de los viajes que realizan, de los medios de transporte utilizados, de las rutas utilizadas, entre otros. Se requiere aproximadamente de 5 a 10 minutos para completar la encuesta.

Cualquier consulta puede plantearla al correo: auri.pizarro@ucr.ac.cr

Muchas gracias por su tiempo y participación.

Hay 276 preguntas en esta encuesta

I. Información Demográfica

1 A-1. Edad *

Por favor, escriba su respuesta aquí:

2 A-2. Sexo *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Femenino
 Masculino

3 A-3. Ubicación dentro del hogar¹ (expresada como relación con el jefe de hogar) *

Si seleccionas 'Otro', por favor, explica tu elección en el área de texto que lo acompaña.

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Jefe de hogar (o uno de ellos)
- Padre/Madre
- Cónyugue
- Hijo/Hija
- Hermano/Hermana
- Nieto/Nieta
- Compañero de apartamento o casa
- Otro

¹ Hogar: Es la persona sola (hogar unipersonal) o grupo de personas, con o sin vínculos familiares, que son residentes habituales de la vivienda, que comparten y participan entre sí de la formación y/o utilización de un mismo presupuesto, que llevan una vida en común, que elaboran y consumen en común sus alimentos." Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

4 A-4. Cantidad de personas que dependen económicamente de usted *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5 ó mas

(Sin incluirse a usted mismo)

5 A-5. Cual es su ingreso neto (colones) *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Menos de 250 mil
- 250 mil - 500 mil
- 500 mil - 750 mil
- 750 mil - 1 millón
- 1 millón - 1.5 millones
- 1.5 millones - 2 millones
- 2 millones - 3 millones
- 3 millones - 4 millones
- Más de 4 millones
- No sé / No respondo

6 A-6. Cantidad de personas en el hogar *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Una
- Dos
- Tres
- Cuatro
- Cinco
- Más de cinco

7 A-7. Ingreso bruto del hogar (colones) *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Menos de 250 mil
- 250 mil - 500 mil
- 500 mil - 750 mil
- 750 mil - 1 millón
- 1 millón - 1.5 millones
- 1.5 millones - 2 millones
- 2 millones - 3 millones
- 3 millones - 4 millones
- Más de 4 millones
- No sé / No respondo

8 A-8. Cantidad de automóviles en el hogar *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Ninguno
- Uno
- Dos
- Tres
- Más de tres

9 A-9. Tipo de vivienda *

Si seleccionas 'Otro', por favor, explica tu elección en el área de texto que lo acompaña.

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Casa familiar (Vivienda unifamiliar)
- Condominio
- Dormitorio
- Apartamento
- Otro

10 A-10. Nivel más alto de educación: *

Si seleccionas 'Otro', por favor, explica tu elección en el área de texto que lo acompaña.

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Primaria incompleta
- Primaria completa
- Secundaria incompleta
- Secundaria completa
- Universitaria incompleta (Estudiante inactivo)
- Universitaria incompleta (Estudiante activo)
- Profesorado/Técnico Universitario
- Diplomado
- Bachiller/Licenciatura Universitaria
- Maestría
- Doctorado
- Otro

11 A-11. Tipo de plaza (De acuerdo al Servicio Civil) *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Administrador
- Conductor
- Estadístico
- Inspector de servicio civil
- Misceláneo
- Oficial de seguridad
- Oficinista
- Operador de maquinaria
- Profesional
- Profesional jefe
- Secretario
- Técnico
- Trabajador calificado
- Director/Director Ejecutivo
- Policía de tránsito
- Otro

12 A-12. Tipo de nombramiento *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Interino
- Propiedad
- Otro

13 A-13. Hora usual de entrada del trabajo *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- 05:00:00 a. m.
- 06:00:00 a. m.
- 07:00:00 a. m.
- 08:00:00 a. m.
- 09:00:00 a. m.
- 10:00:00 a. m.
- 11:00:00 a. m.
- 12:00:00 p. m.
- 01:00:00 p. m.
- 02:00:00 p. m.
- 03:00:00 p. m.
- 04:00:00 p. m.
- 05:00:00 p. m.
- 06:00:00 p. m.
- 07:00:00 p. m.
- 08:00:00 p. m.
- 09:00:00 p. m.
- 10:00:00 p. m.
- 11:00:00 p. m.
- 12:00:00 a. m.
- 01:00:00 a. m.
- 02:00:00 a. m.
- 03:00:00 a. m.
- 04:00:00 a. m.
- Otro

14 A-14. Hora usual de salida del trabajo *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- 05:00:00 a. m.
- 06:00:00 a. m.
- 07:00:00 a. m.
- 08:00:00 a. m.
- 09:00:00 a. m.
- 10:00:00 a. m.
- 11:00:00 a. m.
- 12:00:00 p. m.
- 01:00:00 p. m.
- 02:00:00 p. m.
- 03:00:00 p. m.
- 04:00:00 p. m.
- 05:00:00 p. m.
- 06:00:00 p. m.
- 07:00:00 p. m.
- 08:00:00 p. m.
- 09:00:00 p. m.
- 10:00:00 p. m.
- 11:00:00 p. m.
- 12:00:00 a. m.
- 01:00:00 a. m.
- 02:00:00 a. m.
- 03:00:00 a. m.
- 04:00:00 a. m.

Otro

15 A-15. Tiempo de laborar para el gobierno *

Por favor, escriba su(s) respuesta(s) aquí:

Años

16 A-16. Tiempo de laborar en el MOPT u órganos adscritos *

Por favor, escriba su(s) respuesta(s) aquí:

Años

17 A-17. ¿Cuál es su provincia, cantón y distrito de residencia? (entre semana) *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- San José
- Alajuela
- Cartago
- Heredia
- Guanacaste
- Puntarenas
- Limón

II. Preguntas de Movilidad

196 B-1. Indique la región del MOPT en la que labora *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- REGIÓN I- San José
- REGIÓN II- Cartago
- REGIÓN III- Alajuela
- REGIÓN IV- San Carlos
- REGIÓN V- Heredia
- REGIÓN VI- Macroregión Guanacaste
- REGIÓN VII- Limón
- REGIÓN VIII- Guácimo
- REGIÓN IX- Pérez Zeledón
- REGIÓN X- Río Claro
- REGIÓN XI- Pacífico Central
- Otro

197 B-1.a. Indique en que lugar de San José labora *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'REGIÓN I-San José' en la pregunta '196 [G2_Q0001]' (B-1. Indique la región del MOPT en la que labora)

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Alrededores de Plaza González Víquez
- Alrededores del Centro Comercial del Sur
- Alrededores de Paso Ancho
- Alrededores de Barrio Escalante
- Otro

198 B-1.b. Indique en cuál edificio de Plaza González Víquez labora *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'Alrededores de Plaza González Víquez' en la pregunta '197 [G2_Q0002]' (B-1.a. Indique en que lugar de San José labora)

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Sede Central
- Taller
- Laboratorio (Antiguo edificio de licencias)
- Otro

199 B-2. Indique para cuál dependencia del MOPT trabaja *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Asesoría Jurídica
- Atención de emergencias y desastres
- Auditoría Interna
- Ayuda Comunal
- Capacitación y Desarrollo
- Contraloría de servicios
- Control de Maquinaria y Equipo
- Control de Navegación
- Edificaciones Nacionales
- Educación Vial
- Evaluación Técnica de Proyectos
- Financiera
- Gestión Institucional de Recursos Humanos
- Gestión Municipal
- Informática
- Ingeniería
- Ingeniería de Puestos y Costas
- Ingeniería de Tránsito
- Navegación y Seguridad
- Obras fluviales
- Obras Marítimo-Portuarias
- Oficialía Mayor
- Planeamiento Transportes
- Planeamiento y Programación Control Físico Financiero
- Planificación Institucional
- Policía de Tránsito
- Proveduría Institucional
- Relaciones Públicas
- Secretaría de Planificación Sectorial
- Seguridad y embellecimiento de Carreteras Nacionales
- Seguridad y Protección
- Servicios Generales y Transportes
- Unidad Ejecutora Bajos Vuelta de Chilamate-Vuelta Kooper
- Unidad Ejecutora Programa Red Vial Cantonal
- Viceministerio de Transportes y Seguridad Vial
- Otro

200 B-3. ¿Cuáles días de la semana viaja al centro de trabajo? *

Por favor, marque las opciones que correspondan:

- Lunes
- Martes
- Miércoles
- Jueves
- Viernes
- Sábado
- Domingo

201 B-4. ¿Cuál es el medio de transporte que más utiliza? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Carro (conductor)
- Carro (pasajero)
- Autobús ruta regular
- Autobús o microbus servicio particular (Ej: MOPT-Heredia o Palmares-MOPT)
- Tren
- Taxi
- Motocicleta (conductor)
- Motocicleta (pasajero)
- Bicicleta
- Caminando
- Otro

202**B-5. ¿Hace cuánto usa ese medio de transporte? ***

Por favor, escriba su(s) respuesta(s) aquí:

Años

203 B-6. ¿Anteriormente utilizaba otro medio de transporte? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Si
 No

204 B-6.a. ¿Cómo viajaba anteriormente? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'Si' en la pregunta '203 [G2_Q0008]' (B-6. ¿Anteriormente utilizaba otro medio de transporte?)

Por favor, marque las opciones que correspondan:

- Carro (conductor)
 Carro (pasajero)
 Autobús ruta regular
 Autobús o microbus servicio particular (Ej: MOPT-Heredia o Palmares-MOPT)
 Tren
 Taxi
 Motocicleta (conductor)
 Motocicleta (pasajero)
 Bicicleta
 Caminando
 Otro:

205 B-6.b. ¿Por qué cambió de medio de transporte? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'Si' en la pregunta '203 [G2_Q0008]' (B-6. ¿Anteriormente utilizaba otro medio de transporte?)

Por favor, escriba su respuesta aquí:

206 B-7. ¿Cuántos días entre semana utiliza los siguientes medios de transporte para viajar al centro de trabajo? *

Por favor, seleccione la respuesta apropiada para cada concepto:

	Nunca	Menos de uno	1	2	3	4	5	6	7
Carro (conductor)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carro (pasajero)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autobús ruta regular	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autobús o microbus servicio particular (Ej: MOPT-Heredia o Palmares-MOPT)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Taxi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Motocicleta (conductor)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Motocicleta (pasajero)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bicicleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Caminando	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1. **Menos de uno:** Se refiere a utilizar el medio de transporte solo de ida o de vuelta

2. En caso de no utilizar uno o varios medios de transporte, seleccione la opción "Nunca".

207 B-8. ¿Por qué usa ese(esos) medio(s) de transporte? (puede seleccionar más de una) *

Por favor, marque las opciones que correspondan:

- Vive cerca del centro de trabajo
- Vive lejos del centro de trabajo
- No tiene carro/No tiene licencia de conducir
- Tiene carro/Tiene licencia de conducir
- No tiene bicicleta
- Razones de salud
- Razones ambientales
- Razones de seguridad
- Comodidad
- Es más económico
- Es más rápido
- Falta de parqueo
- Inconformidad con el servicio de transporte público
- Clima
- Conveniencia
- Otro:

208 B-9. ¿Cuánto tiempo en promedio le toma el llegar al centro de trabajo? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Menos de 15 minutos
- 15 - 30 minutos
- 30 - 45 minutos
- 45 minutos - 1 hora
- 1 hora - 1 hora y 15 minutos
- 1 hora y 15 min - 1 hora y 30 min
- 1 hora y 30 min - 1 hora y 45 min
- 1 hora y 15 minutos - 2 horas
- Más de 2 horas

209 B-10. ¿Cuánto tiempo en promedio le toma regresar del centro de trabajo? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Menos de 15 minutos
- 15 - 30 minutos
- 30 - 45 minutos
- 45 minutos - 1 hora
- 1 hora - 1 hora y 15 minutos
- 1 hora y 15 min - 1 hora y 30 min
- 1 hora y 30 min - 1 hora y 45 min
- 1 hora y 45 minutos - 2 horas
- Mas de 2 horas

210 B-11. ¿En dónde se encuentra normalmente antes de dirigirse al centro de trabajo? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Lugar de residencia (Casa)
- Centros comerciales
- Gimnasio
- Transportando hijos hacia/desde centros educativos (guardería, escuela, colegio, otros)
- Otro

211 B-12. ¿Aproximadamente a qué distancia se encuentra su lugar de residencia del centro de trabajo? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Menos de 2 km
- Entre 2 km - 5 km
- Entre 5 km - 10 km
- Entre 10 km - 20 km
- Más de 20 km
- No sabe

III. Preguntas de movilidad en bicicleta

212

C-1. Si usted usa la bicicleta para llegar al centro de trabajo, por favor describa sus recorridos típicos (indique, si las conoce, el nombre de las calles que utiliza): *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fué NO en la pregunta ' [G3_Q0006]' (C-4. ¿Cada cuánto usa la bicicleta en promedio?)

Por favor, escriba su respuesta aquí:

213 C-2. ¿Cuál es su nivel de experiencia con la bicicleta? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Principiante
- Intermedio
- Experto

214 C-3. Favor indicar como las siguientes condiciones podrían motivarle a usar (o usar más) la bicicleta: *

Por favor, seleccione la respuesta apropiada para cada concepto:

	Muy desmotivador	Desmotivador	No afecta	Motivador	Muy motivador	No aplica
Calles con carriles amplios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espaldones amplios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carriles exclusivos para ciclistas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rutas señalizadas para ciclistas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ciclo vías separadas del tráfico motorizado a un costado de la vía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parqueos con facilidades para ciclistas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Señales preventivas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mayor presencia de policías de tránsito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Educación para conductores sobre como transitar con ciclistas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Espacios de parqueo en el lugar de destino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parqueo bajo techo para la bicicleta dentro de las instalaciones del trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Duchas y casilleros en el sitio del trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Menor criminalidad en las carreteras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aumento significativo en los costos de la gasolina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

215 C-4. ¿Cada cuánto usa la bicicleta en promedio? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Diario
- 1 - 3 veces por semana
- 1 - 3 veces por mes
- Menos de una vez al mes
- Menos de tres veces al año

216 C-5. ¿Para qué usa la bicicleta? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fué NO en la pregunta '215 [G3_Q0006]' (C-4. ¿Cada cuánto usa la bicicleta en promedio?)

Por favor, seleccione la respuesta apropiada para cada concepto:

	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Para ir al trabajo/centro de estudio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Para hacer mandados, compras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ejercicio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recreación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Visitar familiar o amigo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

217 C-6. Cuando usted usa la bicicleta en la calle, ¿cuáles de los siguientes problemas encuentra? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fué NO en la pregunta '215 [G3_Q0006]' (C-4. ¿Cada cuánto usa la bicicleta en promedio?)

Por favor, seleccione la respuesta apropiada para cada concepto:

	No es problema	Rara vez es problema	A veces es problema	Frecuentemente es problema	Siempre es problema
No hay carriles para bicicletas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carros no comparten la vía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Malas condiciones de la calzada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dificultad para cruzar intersecciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Obstáculos/escombros en los espaldones y a orillas de la vía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Iluminación inadecuada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

218 C-7. ¿Cómo se siente en las siguientes condiciones cuando anda en bicicleta? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fué NO en la pregunta '215 [G3_Q0006]' (C-4. ¿Cada cuánto usa la bicicleta en promedio?)

Por favor, seleccione la respuesta apropiada para cada concepto:

	Seguro	Algo seguro	Moderadamente inseguro	Muy inseguro
Tiempo lluvioso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calle con alto volumen de tráfico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calle con tráfico a alta velocidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calles sin espaldón	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Transitando en la acera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Condición nocturna con iluminación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Condición nocturna sin iluminación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Huecos/Obstáculos en la vía	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Presencia de vehículos pesados (camiones, autobuses, furgones, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

219 C-8. ¿Dónde parquea la bicicleta cuando viene al centro de trabajo? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fué NO en la pregunta '215 [G3_Q0006]' (C-4. ¿Cada cuánto usa la bicicleta en promedio?)

Por favor, escriba su respuesta aquí:

220 C-9. Selecciones las facilidades con las cuales cuenta en el centro de trabajo *

Por favor, marque las opciones que correspondan:

- Ducha
- Locker
- Parqueo para bicicletas
- Vestidor
- Ninguna
- Otro:

221**C-10. ¿Tiene comentarios respecto al uso de bicicletas en el centro de trabajo? Favor especifique. ***

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fué NO en la pregunta '215 [G3_Q0006]' (C-4. ¿Cada cuánto usa la bicicleta en promedio?)

Por favor, escriba su respuesta aquí:

III. Preguntas de movilidad en autobús ruta de transporte especial

222 D-1. Describa la ruta del servicio especial de bus (ó microbus) que utiliza *

Por favor, escriba su respuesta aquí:

223 D-2. ¿En promedio, cuanto tiempo camina usted durante su viaje? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Menos de 5 minutos
- Entre 5 y 15 minutos
- Entre 15 y 30 minutos
- Entre 30 y 45 minutos
- Más de 45 minutos

224 D-3. Usted se encuentra recién llegando a la parada, ¿cuántos minutos en promedio espera para montarse en el bus o microbus?

*

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Menos de 5 minutos
- Entre 5 y 15 minutos
- Entre 15 y 30 minutos
- Entre 30 y 45 minutos
- Más de 45 minutos

225 D-4. ¿Le satisface la cantidad de paradas? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Sí
- No

226 D-5. ¿Cómo considera el costo del pasaje de acuerdo con el servicio proporcionado? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Muy barato
- Barato
- Normal
- Caro
- Muy caro

227 D-6. ¿Con qué frecuencia su bus llega a tiempo al centro de trabajo? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Siempre
- Muchas veces
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

228 D-7. En una escala del 0 al 10, donde 0 representa la nota más baja y 10 la nota más alta, ¿cómo calificaría los siguientes aspectos asociados a la calidad del servicio? *

Por favor, seleccione la respuesta apropiada para cada concepto:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cantidad de asientos disponibles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tarifa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Limpieza del autobús	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Amabilidad del chofer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Frecuencia de los viajes de la ruta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estado general de los asientos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Duración del recorrido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ruido y vibraciones en el autobús	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ventilación en el autobús	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Forma de conducir del chofer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Que las paradas tengan techo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Buena iluminación en las paradas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comodidad de las paradas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

229 D-8. ¿Realiza algún transbordo luego de tomar el bus? (Ej: Toma bus MOPT-San José y luego bus particular hacia Guadalupe) *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Sí
- No

230 D-8.a. ¿Qué otro medio de transporte utiliza en caso de transbordo?

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'Sí' en la pregunta '229 [G4_Q0009]' (D-8. ¿Realiza algún transbordo luego de tomar el bus? (Ej: Toma bus MOPT-San José y luego bus particular hacia Guadalupe))

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Otro bus
- Me recogen en carro
- Otro

231 D-9. En general, ¿qué calificación del 1 al 10 le daría usted a la calidad del servicio que brindan las rutas de servicio especial, en donde 1 representa la nota más baja y 10 la nota más alta?

Por favor, seleccione la respuesta apropiada para cada concepto:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Calidad del servicio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

III. Preguntas de movilidad en autobús ruta de transporte público

232 E-1. Por favor escriba la(s) ruta(s) de buses que utiliza para viajar hacia y desde el centro de trabajo *

Por favor, escriba su respuesta aquí:

233 E-2. ¿En promedio, cuanto tiempo camina usted durante su viaje? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Menos de 5 minutos
- Entre 5 y 15 minutos
- Entre 15 y 30 minutos
- Entre 30 y 45 minutos
- Más de 45 minutos
- No camina

234 E-3. Usted se encuentra recién llegando a la parada, ¿cuántos minutos en promedio espera para que pase el bus?

*

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Menos de 5 minutos
- Entre 5 y 15 minutos
- Entre 15 y 30 minutos
- Entre 30 y 45 minutos
- Más de 45 minutos

235 E-4. ¿Cómo considera el costo del pasaje de acuerdo con el servicio proporcionado? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Muy barato
- Barato
- Normal
- Caro
- Muy caro

236 E-5. ¿Con qué frecuencia llega a tiempo en bus, al centro de trabajo? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Siempre
- Casi siempre
- Muchas veces
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

237 E-6. ¿Ha sufrido usted por algún acto de vandalismo o de inseguridad ciudadana ya sea dentro de los autobuses o en las paradas? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Sí
- No

238 E-6.a. ¿Qué sucedió? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'Sí' en la pregunta '237 [G5_Q0005]' (E-6. ¿Ha sufrido usted por algún acto de vandalismo o de inseguridad ciudadana ya sea dentro de los autobuses o en las paradas?)

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Hurto / Asalto
- Acoso (privacidad)
- Acoso sexual
- Otro

239 E-7. En una escala del 0 al 10, donde 0 representa la nota más baja y 10 la nota más alta, ¿cómo calificaría los siguientes aspectos asociados a la calidad de su viaje? *

Por favor, seleccione la respuesta apropiada para cada concepto:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cantidad de asientos disponibles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tarifa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Limpieza del autobús	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Amabilidad del chofer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Frecuencia de los viajes de la ruta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estado general de los asientos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Duración del recorrido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ruido y vibraciones en el autobús	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ventilación en el autobús	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Forma de conducir del chofer	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Que las paradas tengan techo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Buena iluminación en las paradas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comodidad de las paradas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

240 E-8. ¿Realiza algún transbordo luego de tomar su bus? (Por ejemplo: toma bus hacia San José y luego otro hacia San Pedro) *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Sí
 No

241 E-8.a. ¿Qué otro medio de transporte utiliza en caso de transbordo?

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'Sí' en la pregunta '240 [G5_Q0008]' (E-8. ¿Realiza algún transbordo luego de tomar su bus? (Por ejemplo: toma bus hacia San José y luego otro hacia San Pedro))

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Otro bus
 Me recogen en carro
 Otro

242**E-9. ¿Qué nivel de importancia le asignaría a cada una de las siguientes acciones para mejorar el uso del transporte público? ***

Por favor, seleccione la respuesta apropiada para cada concepto:

	No es importante	Es poco importante	Es importante	Es muy importante
Mayor frecuencia (buses más seguidos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pizarras informativas con horarios y rutas disponibles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicación de celular/tabletas con horarios y rutas disponibles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Página de internet con horarios y rutas disponibles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Restricción a máximo 8 personas viajando de pie en autobús	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistema de pago electrónico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

243 E-10. De acuerdo al sistema de rutas de autobuses que utiliza usted para viajar a su centro de trabajo, ¿qué nivel de satisfacción tiene? *Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Muy satisfecho
 Satisfecho
 Poco satisfecho
 Nada satisfecho

244 E-11. En general, ¿qué calificación del 1 al 10 le daría usted a la calidad del servicio que brindan las rutas de bus que usted utiliza para viajar al centro de trabajo? *

Por favor, seleccione la respuesta apropiada para cada concepto:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Calidad del servicio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

III. Preguntas de movilidad en carro

245 F-1. ¿Cuánto dinero, en promedio, gasta semanalmente por combustible para su vehículo?

Cada respuesta debe ser al menos 0

Por favor, escriba su respuesta aquí:

246 F-2. ¿Le afecta la Restricción Vehicular en sus viajes al centro de trabajo? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Sí
 No

247 F-2.a. ¿Qué hace en caso de no poder viajar al trabajo con su vehículo debido a la Restricción Vehicular? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'Sí' en la pregunta '246 [G6_Q0002]' (F-2. ¿Le afecta la Restricción Vehicular en sus viajes al centro de trabajo?)

Por favor seleccione como máximo una respuesta

Por favor, marque las opciones que correspondan:

- Cambia de vehículo a otro con diferente placa
 Cambia de ruta
 Utiliza otro medio de transporte (bus, tren, taxi, bicicleta, otros)
 Se arriesga a ser multado y realiza el viaje de todos modos
 No realiza el viaje
 Otro:

248 F-3. ¿Ha sufrido algún choque o accidente de tránsito?

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Sí
 No

249 F-3.a. Cuál fue la severidad del accidente del último accidente *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'Sí' en la pregunta '248 [G6_Q0004]' (F-3. ¿Ha sufrido algún choque o accidente de tránsito?)

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Leve
 Moderada
 Grave

250 F-4. ¿Le es difícil encontrar parqueo?

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Sí
 No

251 F-5. ¿Dónde parquea su vehículo cuando viene al centro de trabajo? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Parqueo Institucional
 Parqueo Público
 Alrededores del centro de trabajo
 Otro

252 F-6. ¿Ha escuchado hablar de carro compartido (*carpooling*)? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Sí
 No

253 F-6.a. ¿Practica la modalidad de carro compartido con su vehículo? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'Sí' en la pregunta '252 [G6_Q0008]' (F-6. ¿Ha escuchado hablar de carro compartido (*carpooling*)?)

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Sí
 No

254 F-6.b. ¿Estaría dispuesto a utilizar un sistema de carro compartido con su vehículo? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'No' en la pregunta '253 [G6_Q0011]' (F-6.a. ¿Practica la modalidad de carro compartido con su vehículo?)

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Sí
- No

255 F-6.c. ¿Por qué no?

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'No' en la pregunta '254 [G6_Q0009]' (F-6.b. ¿Estaría dispuesto a utilizar un sistema de carro compartido con su vehículo?)

Por favor, escriba su respuesta aquí:

III. Peatones

256

G-1. Si usted camina para llegar a su centro de trabajo, por favor describa sus recorridos típicos (el nombre de las calles que utiliza, si las conoce). *

Por favor, escriba su respuesta aquí:

257 G-2. ¿Ha sufrido algún accidente mientras camina? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Sí
 No

258 G-2.a. ¿Hace cuanto? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'Sí' en la pregunta '257 [G7_Q0003]' (G-2. ¿Ha sufrido algún accidente mientras camina?)

Por favor, escriba su(s) respuesta(s) aquí:

Años

259 G-2.b. ¿Que tipo de accidente? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:
(G7_Q0003.NAOK == "Y")

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Atropello
- Caída
- Otro

260 G-2.c. ¿Donde ocurrió el accidente? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:
(G7_Q0003.NAOK == "Y")

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Calle
- Intersección
- Acera
- Otro

261 G-3. En qué estado percibe las aceras en su recorrido hacia el centro laboral *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Excelente
- Buena
- Regular
- Malo
- Pésima
- No aplica

262 G-4. ¿Se siente cómodo usando la acera? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Sí
- No

263 G-4.a. ¿Porqué? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'No' en la pregunta '262 [G7_Q0009]' (G-4. ¿Se siente cómodo usando la acera?)

Por favor, escriba su respuesta aquí:

264 G-5. En su recorrido con cuanta frecuencia se encuentra con las siguientes situaciones:

Por favor, seleccione la respuesta apropiada para cada concepto:

	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Obstáculos en las aceras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Huecos e irregularidades en las aceras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lugares con problemas de delincuencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vehículos estacionados obstruyendo el paso en la acera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de sombra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poca iluminación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aceras muy angostas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

IV. Teletrabajo

265 H-1. ¿Alguna vez ha hecho Teletrabajo? *

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Sí
 No

266 H-2. ¿Estaría interesado en aplicar para realizar teletrabajo? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'No' en la pregunta '265 [G8_Q0001]' (H-1. ¿Alguna vez ha hecho Teletrabajo?)

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Sí
 No

267 H-2.a. ¿Cuáles días le gustaría teletrabajar? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'Sí' en la pregunta '266 [G8_Q0002]' (H-2. ¿Estaría interesado en aplicar para realizar teletrabajo?)

Por favor, marque las opciones que correspondan:

- Lunes
 Martes
 Miércoles
 Jueves
 Viernes

268 H-2.b. Califique del 1 al 5 (en donde 1 no es importante y 5 extremadamente importante), ¿qué tan importantes son para usted los siguientes beneficios del teletrabajo? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'Sí' en la pregunta '266 [G8_Q0002]' (H-2. ¿Estaría interesado en aplicar para realizar teletrabajo?)

Por favor, seleccione la respuesta apropiada para cada concepto:

	1	2	3	4	5
Ahorrar dinero en el transporte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprovechar mejor el tiempo que se invierte viajando	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mayor flexibilidad en el horario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disminución del estrés provocado por viajar todos los días	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Obtener un mejor balance entre las obligaciones laborales y personales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Completar más trabajo desde la casa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colaborar a la reducción de la contaminación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

269 H-2.c. ¿Por qué? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'No' en la pregunta '266 [G8_Q0002]' (H-2. ¿Estaría interesado en aplicar para realizar teletrabajo?)

Por favor, escriba su respuesta aquí:

270 H-2. ¿Cuáles días de la semana realizó teletrabajo? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'Sí' en la pregunta '265 [G8_Q0001]' (H-1. ¿Alguna vez ha hecho Teletrabajo?)

Por favor, marque las opciones que correspondan:

- Lunes
- Martes
- Miércoles
- Jueves
- Viernes

271 H-3. ¿Durante cuanto tiempo realizó teletrabajo? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'S' en la pregunta '265 [G8_Q0001]' (H-1. ¿Alguna vez ha hecho Teletrabajo?)

Por favor, escriba su respuesta aquí:

272 H-4. ¿Tuvo aspectos positivos en su desempeño laboral el teletrabajo?

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'S' en la pregunta '265 [G8_Q0001]' (H-1. ¿Alguna vez ha hecho Teletrabajo?)

Por favor seleccione **sólo una** de las siguientes opciones:

- Sí
- No

273 H-4.a. ¿Cuáles? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'S' en la pregunta '272 [G8_Q0009]' (H-4. ¿Tuvo aspectos positivos en su desempeño laboral el teletrabajo?)

Por favor, escriba su respuesta aquí:

274 H-4.b. ¿Por qué? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'No' en la pregunta '272 [G8_Q0009]' (H-4. ¿Tuvo aspectos positivos en su desempeño laboral el teletrabajo?)

Por favor, escriba su respuesta aquí:

275 H-5. Califique del 1 al 5 (en donde 1 no es importante y 5 extremadamente importante), ¿qué tan importantes son para usted los siguientes beneficios del teletrabajo? *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'Sí' en la pregunta '265 [G8_Q0001]' (H-1. ¿Alguna vez ha hecho Teletrabajo?)

Por favor, seleccione la respuesta apropiada para cada concepto:

	1	2	3	4	5
Ahorrar dinero en el transporte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprovechar mejor el tiempo que se invierte viajando	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mayor flexibilidad en el horario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disminución del estrés provocado por viajar todos los días	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Obtener un mejor balance entre las obligaciones laborales y personales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Completar más trabajo desde la casa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Colaborar a la reducción de la contaminación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

276 H-6. A continuación se presentan ejemplos de problemas potenciales al realizar teletrabajo, califique cada uno del 1 al 5, de acuerdo al nivel de preocupación (en donde 1 es que no le preocupa y 5 que le preocupa mucho). *

Sólo conteste esta pregunta si se cumplen las siguientes condiciones:

La respuesta fue 'Sí' en la pregunta '266 [G8_Q0002]' (H-2. ¿Estaría interesado en aplicar para realizar teletrabajo?)

Por favor, seleccione la respuesta apropiada para cada concepto:

	1	2	3	4	5
Sentirse aislado al trabajar solo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sentir resentimiento por parte de los compañeros de trabajo que no teletrabajan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No ser tomado en cuenta para ascensos porque no se encuentra en la oficina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interrupciones por la familia y amigos que no entienden que aunque esté en casa está trabajando	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dificultad para comunicarme con su jefe desde la casa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No tener soporte técnico en la casa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No tener suficiente disciplina para trabajar solo en casa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No tener la oportunidad de socializar todos los días con los compañeros de trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabajar más de las horas establecidas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No tener cerca a los compañeros de trabajo en caso de que necesite ayuda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No tener un espacio adecuado de trabajo en la casa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta de apoyo por parte del jefe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Distracción con actividades y quehaceres del hogar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Apéndice B. Encuesta física



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería Civil

Fecha: _____

Encuesta #: _____

1. Edad: _____

2. Sexo:

Masculino () Femenino ()

3. Ubicación dentro del hogar

() Jefe de hogar (o uno de ellos)

() Padre/Madre

() Cónyugue

() Hijo/Hija

() Hermano/Hermana

() Compañero de apartamento o casa

() Otro:

4. Ingreso bruto del hogar

() Menos de 250 mil

() 250 mil – 500 mil

() 500 mil – 750 mil

() 750 mil – 1 millón

() 1 millón – 1.5 millones

() 1.5 millones – 2 millones

() 2 millones – 3 millones

() 3 millones – 4 millones

() Más de 4 millones

() No sé/No respondo

5. Nivel más alto de educación

() Primaria incompleta

() Primaria completa

() Secundaria incompleta

() Secundaria completa

() Universitaria incompleta

(Estudiante inactivo)

() Universitaria incompleta

(Estudiante activo)

() Profesorado/Técnico

Universitario

() Diplomado

() Bachiller/Licenciatura

Universitaria

() Maestría

() Doctorado

() Otro: _____

6. Tipo de plaza (de acuerdo al servicio civil): _____

7. Tiempo de laborar para el gobierno: _____

8. Tiempo de laborar para el MOPT: _____

9. Lugar de residencia:

Provincia: _____

Cantón: _____

Distrito: _____

14. Cuánto tiempo en promedio le toma llegar al centro de trabajo

- Menos de 15 min
- 15 – 30 min
- 30 – 45 min
- 45 min – 1 hora
- 1 hora – 1 hora y 15 min
- 1 hora y 15 min – 1 hora y 30 min
- 1 hora y 30 min – 1 hora y 45 min
- 1 hora y 15 min – 2 horas
- Más de 2 horas

15. Cuanto tiempo promedio le toma regresar del centro de trabajo

- Menos de 15 min
- 15 – 30 min
- 30 – 45 min
- 45 min – 1 hora
- 1 hora – 1 hora y 15 min
- 1 hora y 15 min – 1 hora y 30 min
- 1 hora y 30 min – 1 hora y 45 min
- 1 hora y 15 min – 2 horas
- Más de 2 horas

16. Aproximadamente a qué distancia se encuentra su lugar de residencia del centro de trabajo

- Menos de 2 km
- Entre 2 km – 5 km
- Entre 5 km – 10 km
- Entre 10 km – 20 km
- Más de 20 km
- No sabe

17. Ingreso neto (opcional)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Menos de 250 mil | <input type="checkbox"/> 1.5 millones – 2 millones |
| <input type="checkbox"/> 250 mil – 500 mil | <input type="checkbox"/> 2 millones – 3 millones |
| <input type="checkbox"/> 500 mil – 750 mil | <input type="checkbox"/> 3 millones – 4 millones |
| <input type="checkbox"/> 750 mil – 1 millón | <input type="checkbox"/> Más de 4 millones |
| <input type="checkbox"/> 1 millón – 1.5 millones | <input type="checkbox"/> No sé/No respondo |

18. Contesto la encuesta web sobre movilidad

- Si No

Apéndice C. Distribución de respuestas por distrito

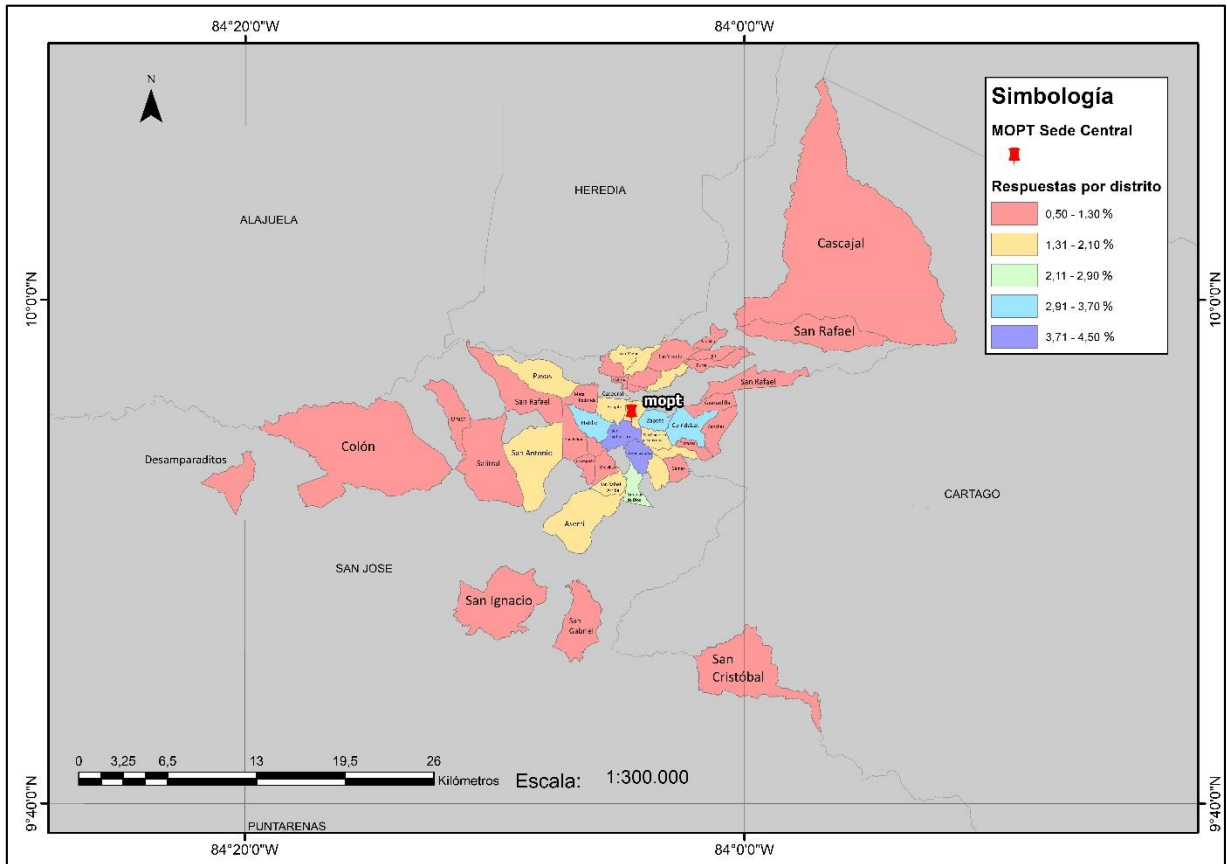


Figura 35. Respuestas por distrito para la provincia de San José

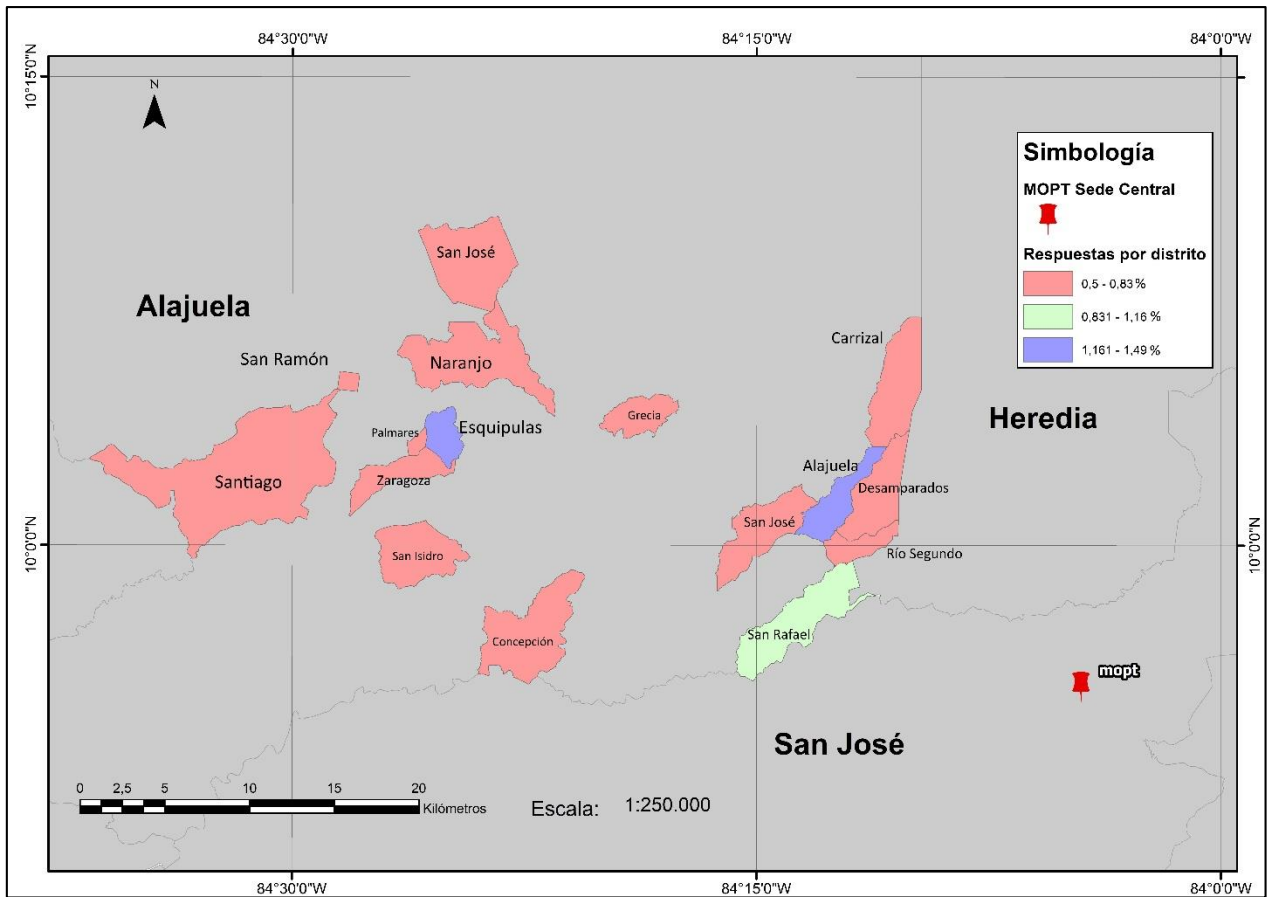


Figura 36. Respuestas por distrito para la provincia de Alajuela

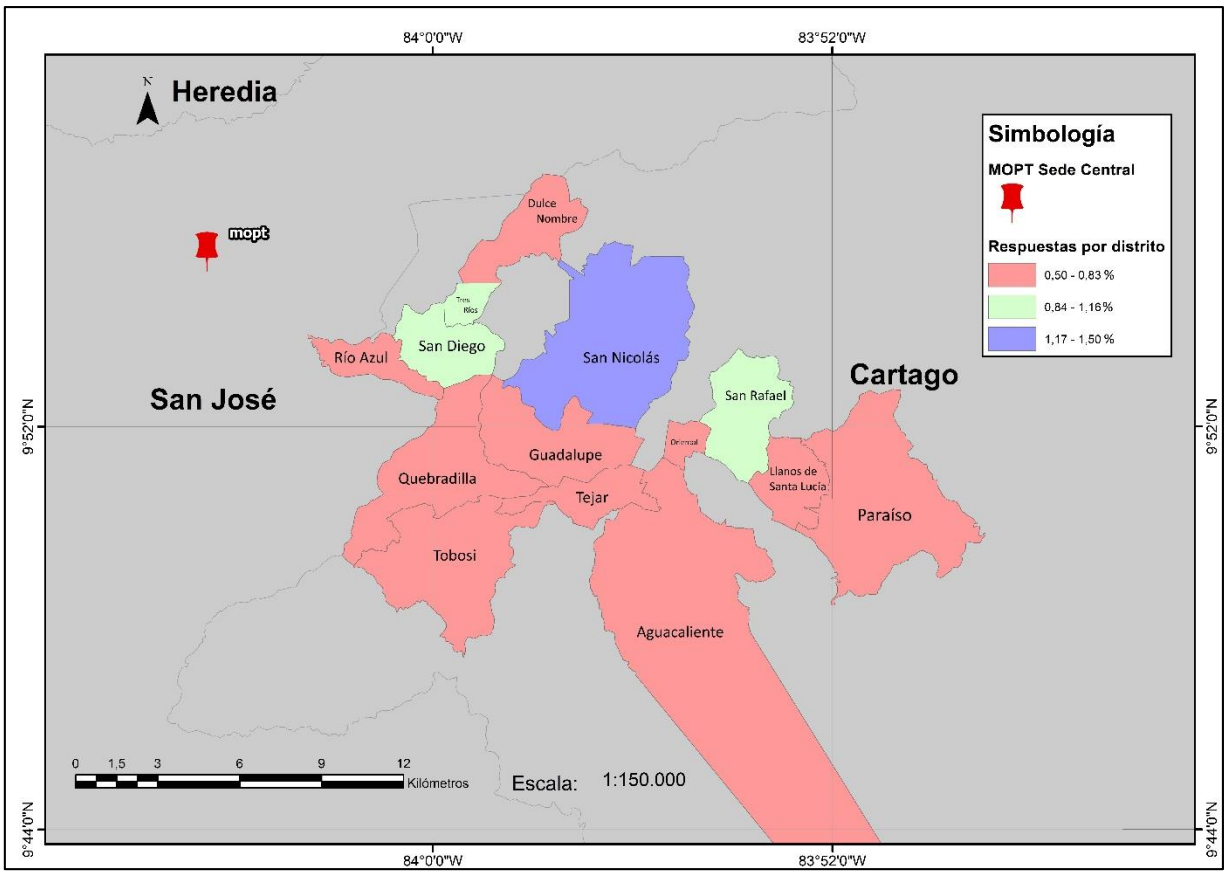


Figura 37. Respuestas por distrito para la provincia de Cartago

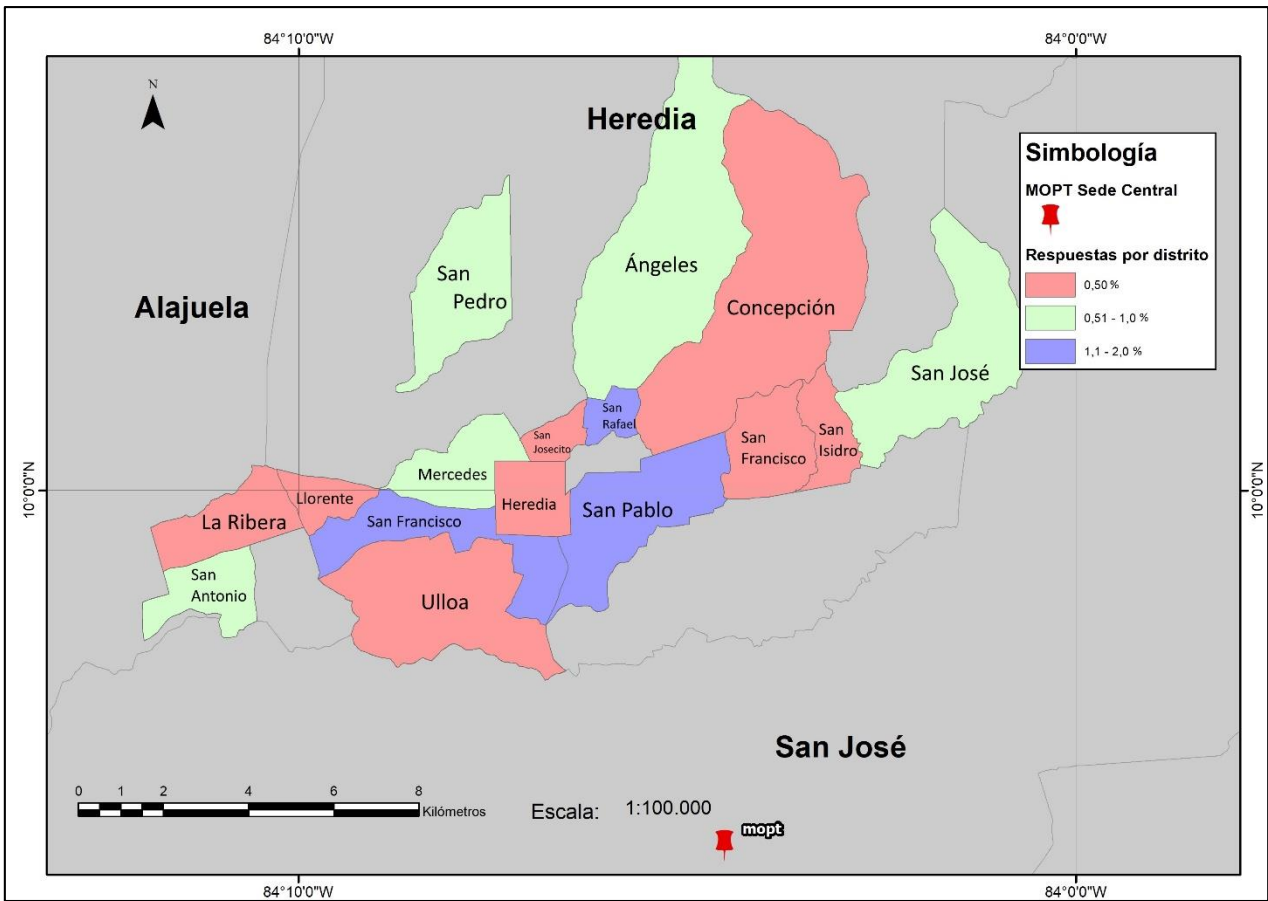


Figura 38. Respuestas por distrito para la provincia de Heredia

Apéndice D. Pruebas de bondad de ajuste

Pruebas contra base de datos

Cuadro 49. Prueba chi cuadrado por provincia contra la base de datos

Clase	Fobservada	P(x)	Fesperada	χ^2
Alajuela	21	0,0866	17,50	0,70
Cartago	20	0,1233	24,90	0,96
Heredia	29	0,1332	26,92	0,16
San José	132	0,6569	132,69	0,00
	202			1,83

Cuadro 50. Prueba chi cuadrado por cantón contra la base de datos

Clase	Fobservada	P(x)	Fesperada	χ^2
Alajuela	9	0,037	8,22	0,073
Alajuelita	5	0,024	5,22	0,009
Cartago	7	0,034	7,44	0,026
Curridabat	10	0,026	5,74	3,154
Desamparados	30	0,135	29,89	0,000
Goicochea	10	0,054	11,88	0,297
Heredia	8	0,039	8,62	0,044
La Unión	6	0,038	8,35	0,664
Moravia	8	0,021	4,70	2,318
Palmares	5	0,014	3,00	1,329
San José	41	0,165	36,55	0,542
San Rafael	8	0,015	3,39	6,251
Tibás	8	0,024	5,22	1,479
Otros	66	0,374	82,76	3,394
	221			19,58

Pruebas contra encuesta física

Cuadro 51. Prueba chi cuadrado por sexo contra los resultados de la encuesta física

Clase	Fobservada	P(x)	Fesperada	χ^2
Femenino	100	0,4823	97,425	0,07
Masculino	102	0,5177	104,575	0,06
	202			0,13

Cuadro 52. Prueba chi cuadrado por edad contra los resultados de la encuesta física

Clase	Fobservada	P(x)	Fesperada	χ^2
0-25 años	4	0,0135	2,730	0,59
25-35 años	52	0,2973	60,054	1,08
35-45 años	72	0,3063	61,874	1,66
45-55 años	54	0,2658	53,685	0,00
55-65 años	20	0,1171	23,658	0,57
	202			3,90

Cuadro 53. Prueba chi cuadrado por ubicación en el hogar contra los resultados de la encuesta física

Clase	Fobservada	P(x)	Fesperada	χ^2
Jefe de hogar (o uno de ellos)	103	0,5088	102,788	0,00
Padre/Madre	37	0,1549	31,283	1,04
Cónyugue	19	0,1018	20,558	0,12
Hijo/Hija	35	0,1681	33,965	0,03
Compañero de apartamento o casa	4	0,0310	6,257	0,81
Otro	4	0,0354	7,150	1,39
	202			3,40

Cuadro 54. Prueba chi cuadrado por ingreso bruto contra los resultados de la encuesta física

Clase	Fobservada	P(x)	Fesperada	χ^2
0 -250 mil	9	0,0282	5,606	2,06
250 - 500 mil	19	0,2441	48,582	18,01
500 - 750 mil	28	0,1596	31,765	0,45
750 mil - 1 millón	32	0,1315	26,160	1,30
1 - 1,5 millones	39	0,2113	42,042	0,22
1,5 - 2 millones	32	0,1221	24,291	2,45
2 - 3 millones	31	0,0751	14,948	17,24
más de 3 millones	9	0,0282	5,606	2,06
	199			43,78

Cuadro 55. Prueba chi cuadrado por ingreso neto contra los resultados de la encuesta física

Clase	Fobservada	P(x)	Fesperada	χ^2
0 -250 mil	15	0,1579	31,895	8,95
250 - 500 mil	51	0,3450	69,696	5,02
500 - 750 mil	23	0,1228	24,807	0,13
750 mil - 1 millón	37	0,1988	40,164	0,25
1 - 1,5 millones	53	0,0877	17,719	70,25
1,5 - 2 millones	18	0,0526	10,632	5,11
más de 2 millones	5	0,0351	7,088	0,61
	202			90,31

Cuadro 56. Prueba chi cuadrado por nivel de educación neto contra los resultados de la encuesta física

Clase	Fobservada	P(x)	Fesperada	χ^2
Bachiller/Licenciatura Universitaria	115	0,4934	99,67	2,36
Maestría	37	0,1233	24,92	5,86
Universitaria incompleta (Estudiante inactivo)	12	0,1013	20,47	3,50
Universitaria incompleta (Estudiante activo)	17	0,0969	19,58	0,34
Secundaria completa	8	0,0485	9,79	0,33
Otras	13	0,1366	27,59	7,71
	202			20,10

Cuadro 57. Prueba chi cuadrado por tipo de plaza neto contra los resultados de la encuesta física

Clase	Fobservada	P(x)	Fesperada	χ^2
Profesional	107	0,6329	110,76	0,13
Profesional jefe	14	0,0316	5,54	12,93
Técnico	33	0,1899	33,23	0,00
Oficinista	21	0,1456	25,47	0,79
	175			13,85

Cuadro 58. Prueba chi cuadrado por tiempo de laborar para el gobierno contra los resultados de la encuesta física

Clase	Fobservada	P(x)	Fesperada	χ^2
menos de 5 años	18	0,15909	32,14	6,22
5 – 10 años	48	0,25909	52,34	0,36
10 – 15 años	45	0,17273	34,89	2,93
15 – 20 años	31	0,14545	29,38	0,09
20 – 25 años	21	0,08636	17,45	0,72
25 – 30 años	19	0,09545	19,28	0,00
30 – 35 años	13	0,05455	11,02	0,36
más de 35 años	7	0,02727	5,51	0,40
	202			11,08

Cuadro 59. Prueba chi cuadrado por tiempo de laborar para el MOPT contra los resultados de la encuesta física

Clase	Fobservada	P(x)	Fesperada	χ^2
menos de 5 años	40	0,24775	50,05	2,02
5 – 10 años	46	0,25676	51,86	0,66
10 – 15 años	44	0,16216	32,76	3,86
15 – 20 años	31	0,09459	19,11	7,40
20 – 25 años	13	0,07658	15,47	0,39
25 – 30 años	13	0,09009	18,20	1,48
30 – 35 años	15	0,07207	14,56	0,01
	202			15,83

Cuadro 60. Prueba chi cuadrado por provincia contra los resultados de la encuesta física

Clase	Fobservada	P(x)	Fesperada	χ^2
Alajuela	21	0,07522	15,19	2,22
Cartago	20	0,12832	25,92	1,35
Heredia	29	0,15929	32,18	0,31
San José	132	0,63717	128,71	0,08
	202			3,97

Cuadro 61. Prueba chi cuadrado por cantón contra los resultados de la encuesta física

Clase	Fobservada	P(x)	Fesperada	χ^2
Alajuela	9	0,031	6,25	1,206
Alajuelita	5	0,013	2,68	2,008
Cartago	7	0,031	6,25	0,089
Curridabat	10	0,049	9,83	0,003
Desamparados	30	0,124	25,01	0,994
Goicochea	10	0,053	10,72	0,048
Heredia	8	0,067	13,40	2,176
La Unión	6	0,062	12,51	3,385
Moravia	8	0,044	8,93	0,098
Palmares	5	0,013	2,68	2,008
San José	41	0,182	36,63	0,522
San Rafael	8	0,009	1,79	21,608
Tibás	8	0,013	2,68	10,561
Otros	46	0,307	61,64	3,968
	201			48,68