

Anexo I. Cuestionario empleado para caracterizar la movilidad en un centro de actividad

ENCUESTA SOBRE CARACTERIZACIÓN DE LA MOVILIDAD

Estamos realizando un trabajo de Investigación para el que nos resultaría de gran utilidad su opinión. Los datos tienen carácter confidencial y sólo se utilizarán para el trabajo de investigación. Para cualquier información adicional puede Ud. contactar con: aortego@unizar.es. Le agradecemos mucho su colaboración.

Edad:

SEXO (rodée con un círculo): **M** **F**

Domicilio habitual

Profesión y cargo (En caso de ser estudiante indica que titulación estudias)

POR FAVOR, CONTESTE A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

1) **¿Cuánto tiempo inviertes en tus desplazamientos diarios?** Indica el número de minutos aproximados

2) **¿Cuál es la distancia aproximada que recorres en tus desplazamientos diarios?** Indica el número de kilómetros aproximados

3) **Indica cual es el porcentaje de ese tiempo diario que dedicas por los siguientes motivos de desplazamiento** (en caso de no desplazarse por algún motivo indicar 0)

- a. Laboral _____%
- b. Estudios _____%
- c. Otros _____%

4) **¿Cuál de los siguientes medios de transporte empleas para tus desplazamientos diarios y en que porcentaje aproximado? Entre todos los medios deben de sumar el 100 % de los desplazamientos habituales**

- a. Vehículo Propio Sí No
En caso de SI indica en que porcentaje de tus desplazamientos lo empleas _____%
- b. Autobús Sí No
En caso de SI indica en que porcentaje de tus desplazamientos lo empleas _____%
- c. Tranvía Sí No
En caso de SI indica en que porcentaje de tus desplazamientos lo empleas _____%
- d. Bicicleta Sí No
En caso de SI indica en que porcentaje de tus desplazamientos lo empleas _____%
- e. A pie Sí No
En caso de SI indica en que porcentaje de tus desplazamientos lo empleas _____%

5) **En caso de haber respondido que No usas habitualmente el transporte publico, indica (marcando con una X) por cual o cuales de los siguientes motivos:**

- a. Porque no tengo paradas cerca de los puntos de origen y destino habituales
- b. Porque es caro
- c. Porque es lento
- d. Porque es incomodo
- e. Por otros motivos

6) **¿Conoces que es el Car Pooling?**

Sí No

7) **¿Estarías dispuesto a compartir vehículo con otras personas para tus desplazamientos principales?**

Sí No

8) **¿Conoces que es el Car Sharing?**

Sí No

9) **¿Estarías dispuesto a usar un sistema de alquiler de vehículos similar al que funciona con las bicicletas?**

Sí No

10) **¿En caso de tener que comprar un vehículo actualmente ¿te comprarías un vehículo eléctrico?**

Sí No

11) **En caso de haber respondido No a la pregunta 10, indica (marcando con una X) por cual o cuales de los siguientes motivos**

- a. Porque los vehículos eléctricos tienen poca autonomía
- b. Porque los vehículos eléctricos son poco fiables
- c. Porque hay pocas infraestructuras para recargar los vehículos eléctricos
- d. Porque los vehículos eléctricos son mas peligrosos que los convencionales
- e. Porque los vehículos eléctricos son caros
- f. Por otros motivos

GRACIAS POR TU AYUDA

Anexo II. Datos de las ciudades de estudio

	Madrid	Barcelona	Valencia	Sevilla	Mallorca	Zaragoza	Guipúzcoa	Tarragona
Uso del transporte público (%)	31,60	17,90	17,30	10,40	7,20	16,00	16,00	5,40
densidad de población (hab/ha)	54,01	158,73	59,07	49,94	18,91	6,93	6,95	21,57
motorización (veh/1000hab)	504,00	500,00	535,00	617,00	599,00	424,00	551,00	524,00
aparcamientos (ud/vehículo)	0,12	0,24	0,08	0,31	nd	0,33	0,16	nd
	Atenas	Bilbao	Londres	Helsinki	Dublín	Paris	Bruselas	Zúrich
Uso del transporte público (%)	45,00	60,00	55,00	54,00	32,00	67,00	21,00	nd
densidad de población (hab/ha)	191,03	88,75	49,10	27,13	86,96	211,44	64,72	40,87
motorización (veh/1000hab)	320,00	380,00	370,00	330,00	390,00	450,00	480,00	620,00
aparcamientos (ud/vehículo)	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	Alicante	Lleida	Berlín	Viena	Frankfurt	Manchester	Birmingham	Estocolmo
Uso del transporte público (%)	11,60	5,10	28,00	48,00	40,00	17,00	49,00	55,00
densidad de población (hab/ha)	16,65	6,48	38,12	40,24	27,42	18,84	37,94	68,45
motorización (veh/1000hab)	532,00	471,00	450,00	425,00	570,00	410,00	450,00	400,00
aparcamientos (ud/vehículo)	0,22	0,46	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Anexo III. Informe de simulación con el software URSOS

Edificio de 9 plantas:

Por Urbanización													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
CALEF. kWh/...	4,68	3,12	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06	6,03	15,07
CALEF. MWh/...	342,83	228,76	12,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	77,86	442,13	1104,...
REFR. kWh/m...	0,00	0,00	1,85	3,62	7,47	12,15	17,35	18,53	14,48	8,25	0,05	0,00	83,74
REFR. MWh/...	0,00	0,00	135,71	264,97	547,46	890,11	1271,...	1358,02	1060,...	604,28	3,44	0,00	6136,...

Por Tipología														
9 plantas	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TO...	
CALEF. kWh/...	3,95	2,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84	5,17	12,93	
CALEF. MWh/...	181,...	136,...	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,33	237,...	593,...	
REFR. kWh/m...	0,00	0,00	2,28	4,03	7,63	11,98	16,84	17,96	14,20	8,37	0,07	0,00	83,35	
REFR. MWh/...	0,00	0,00	104,...	184,...	350,...	549,...	772,...	824,...	651,...	384,...	3,44	0,00	382,...	

Edificio de 5 plantas:

Por Urbanización													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
CALEF. kWh/...	4,68	3,12	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06	6,03	15,07
CALEF. MWh/...	342,83	228,76	12,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	77,86	442,13	1104,...
REFR. kWh/m...	0,00	0,00	1,85	3,62	7,47	12,15	17,35	18,53	14,48	8,25	0,05	0,00	83,74
REFR. MWh/...	0,00	0,00	135,71	264,97	547,46	890,11	1271,...	1358,02	1060,...	604,28	3,44	0,00	6136,...

Por Tipología														
5 plantas	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TO...	
CALEF. kWh/...	5,10	2,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	6,61	15,64	
CALEF. MWh/...	130,...	75,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,91	168,...	398,...	
REFR. kWh/m...	0,00	0,00	1,22	3,02	6,90	11,75	17,17	18,54	14,55	8,25	0,00	0,00	81,41	
REFR. MWh/...	0,00	0,00	30,99	77,06	176,...	299,...	437,...	472,...	371,...	210,...	0,00	0,00	207,...	

Edificio de unifamiliar:

Por Urbanización													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
CALEF. kWh/...	4,68	3,12	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06	6,03	15,07
CALEF. MWh/...	342,83	228,76	12,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	77,86	442,13	1104,...
REFR. kWh/m...	0,00	0,00	1,85	3,62	7,47	12,15	17,35	18,53	14,48	8,25	0,05	0,00	83,74
REFR. MWh/...	0,00	0,00	135,71	264,97	547,46	890,11	1271,...	1358,02	1060,...	604,28	3,44	0,00	6136,...

Por Tipología														
Unifamiliar	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TO...	
CALEF. kWh/...	16,82	8,93	6,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,81	19,42	59,77	
CALEF. MWh/...	31,48	16,71	12,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,62	36,35	111,...	
REFR. kWh/m...	0,00	0,00	0,00	1,62	11,33	21,85	32,22	32,44	20,42	5,19	0,00	0,00	125,...	
REFR. MWh/...	0,00	0,00	0,00	3,04	21,20	40,91	60,32	60,73	38,22	9,72	0,00	0,00	234,...	

Esquema de la simulación:

1° Seleccione la herramienta **perímetro** 2° Vaya haciendo click en lugares donde se desee insertar puntos del perímetro para delimitar sus dimensiones 3° Añada puntos o bien elimine la selección de la herramienta perímetro para finalizar 4° Ajuste puntos del perímetro.
Mover punto: arrastrar un punto del perímetro
Añadir punto: click encima de un punto
Eliminar punto: ctrl+click encima del punto

Anexo IV. Resultados de las encuestas y su muestra

Como se observa de las figuras 1, 2 y 3 por sexo hubo una participación prácticamente igual entre hombres y mujeres. Por ocupación debido a que la encuesta se realizó en un ámbito universitario la mayoría de los encuestados, 76 %, eran estudiantes, asimismo por edad el 54 % estaban en edades comprendidas entre los 20 y 30 años, aunque el 20 % de los encuestados superaban los 30 años.

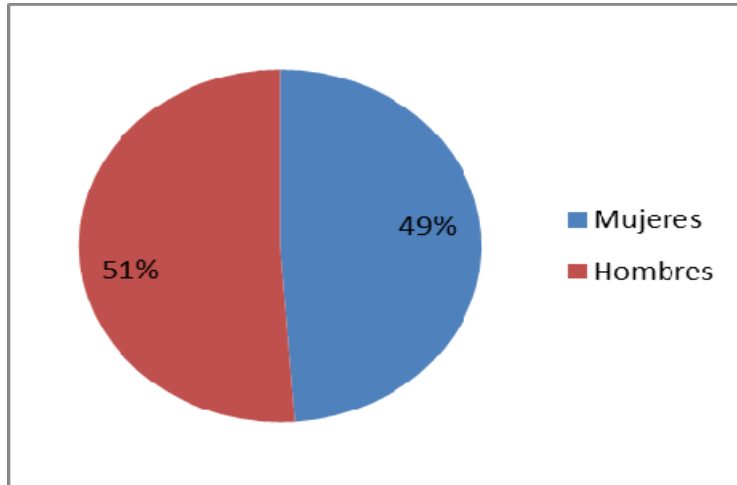


Figura 1: Distribución por sexo. Fuente (Elaboración propia)

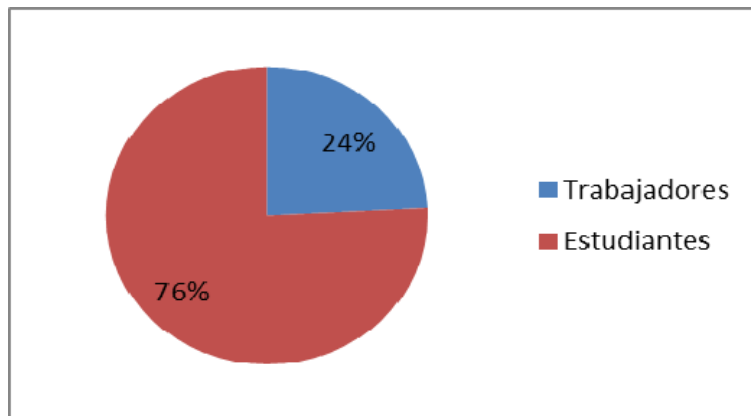


Figura 2: Distribución por ocupación. Fuente (Elaboración propia)

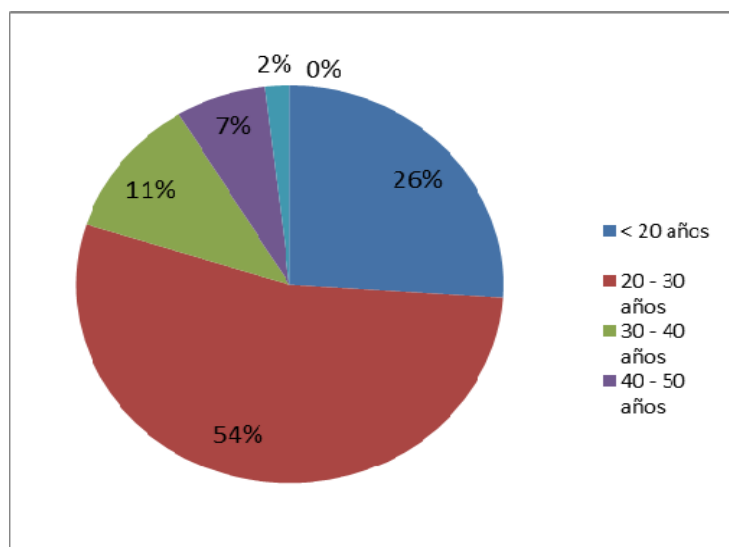


Figura 3: Distribución por rango de edad. Fuente (Elaboración propia)

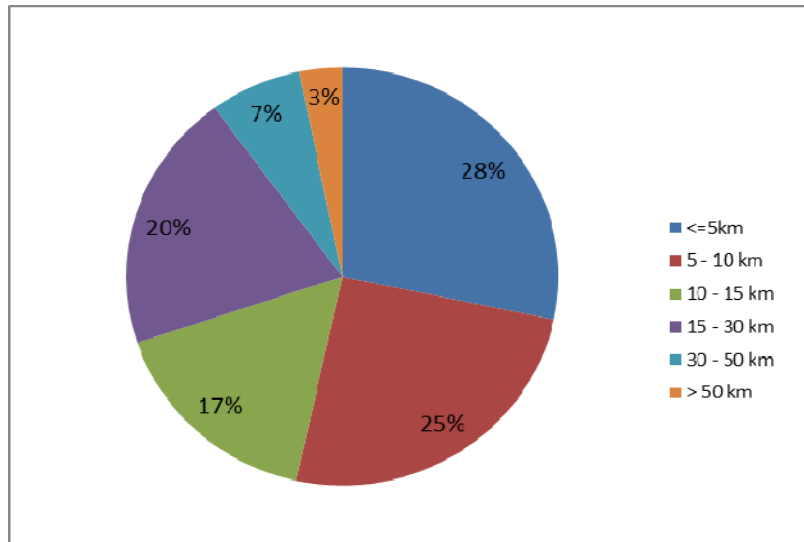


Figura 4: Distribución por rango de distancia recorrida diaria. Fuente (Elaboración propia)

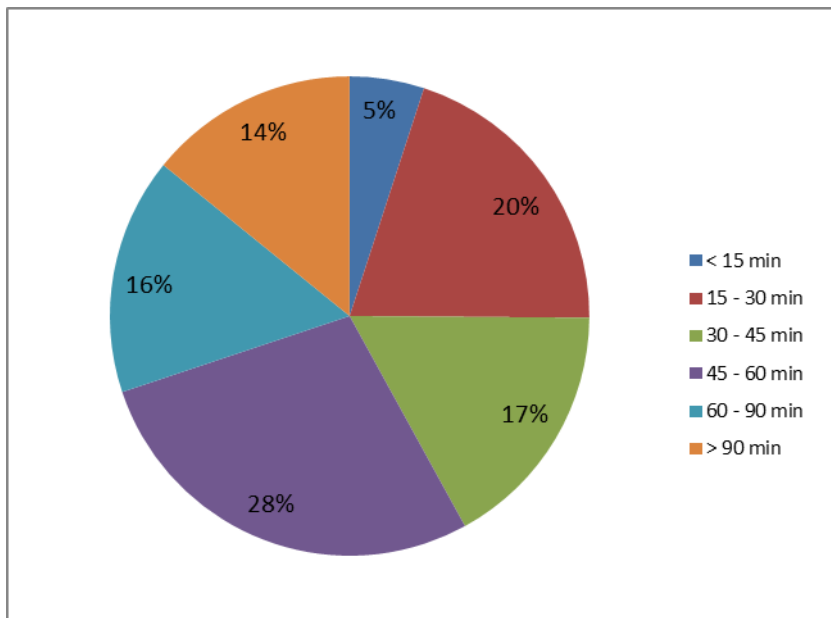


Figura 5: Distribución por rango de tiempos empleado en el desplazamiento diario. Fuente (Elaboración propia)

En las figuras 4 y 5 se muestra la distribución por distancia recorrida diaria y tiempo empleado en el desplazamiento. Es destacable como tratándose de desplazamientos urbanos un 47 % realizan más de 10 km al día. Además estudiando los tiempos de desplazamiento se ve como el mayor de los grupos, con un 28 %, es gente que emplea entre 45 y 60 minutos al día en su movilidad y solamente un 25 % afirman emplear menos de 30 minutos al día para sus desplazamientos.

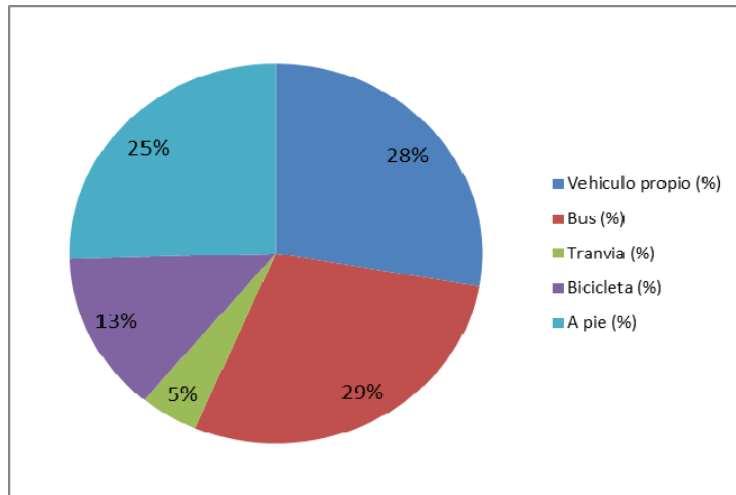


Figura 6: Distribución media de la movilidad por tipo de modalidad empleada. Fuente (Elaboración propia)

En la figura 6 se muestra la movilidad media recogida por los encuestados, representa el empleo por parte de un ciudadano medio de los distintos modos de transporte. Se observa como el transporte público sería empleado en un 34 % de la distancia de su movilidad diaria, estando el vehículo privado en competencia directa con el autobús con medio más empleado con un 28 % del vehículo frente a un 29 % del bus. Dado que es una muestra mayoritariamente hecha por estudiantes esta cifra sería sensiblemente mayor si se hubiera abarcado el estudio a ámbitos industriales. Por otro lado destaca también como la bicicleta e ir a pie son dos opciones ampliamente empleadas por la gente para parte de su movilidad.

Ordenando los datos de tiempo y desplazamiento de las personas que participaron en el estudio se construyen las gráficas que representen la distribución de estas dos variables sobre la muestra que participo en el estudio. Los resultados son los mostrados por las siguientes figuras:

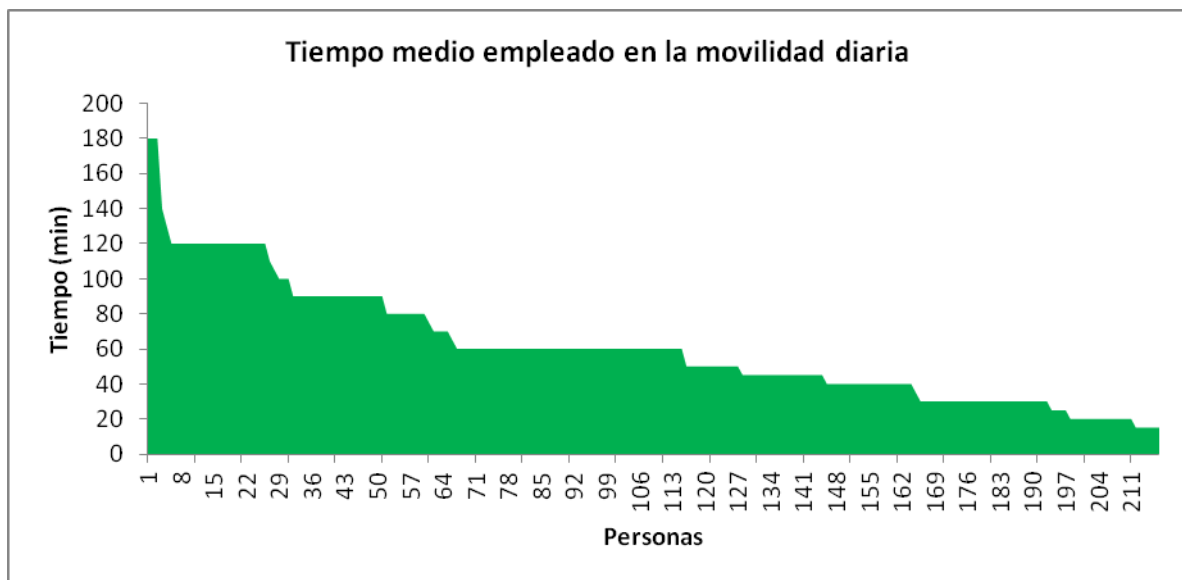


Figura 7: Distribución del tiempo medio empleado en la movilidad diaria. Fuente (Elaboración Propia)

Se puede observar como la gran mayoría de los encuestados empleaba al día mas de 40 minutos en su movilidad diaria.

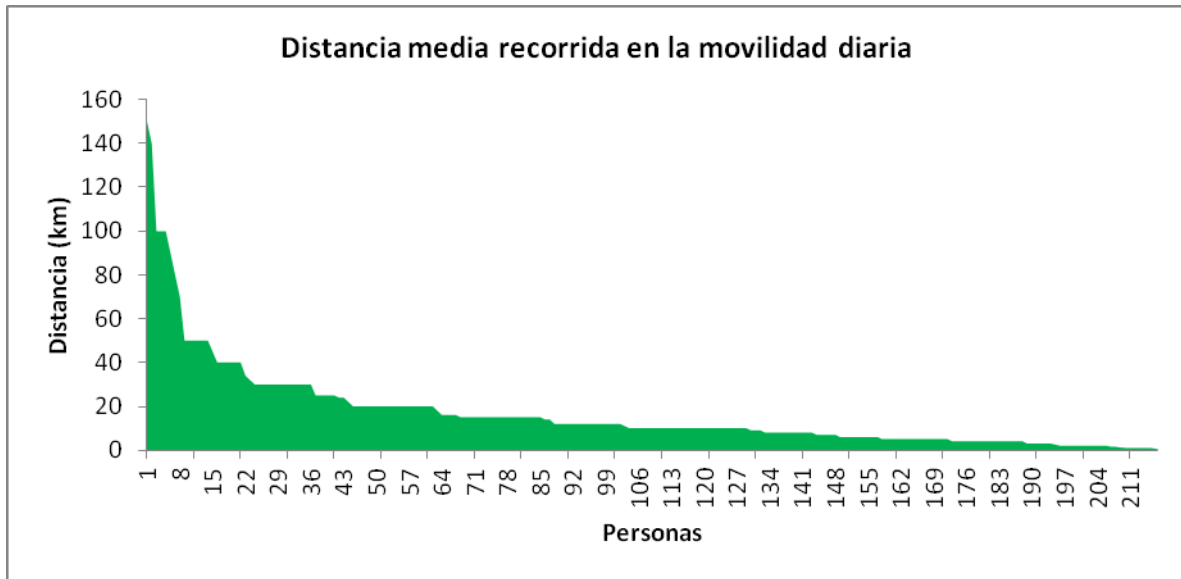


Figura 8: Distribución de la distancia media recorrida en la movilidad diaria. Fuente (Elaboración Propia)

Teniendo la caracterización de las personas y su movilidad se deciden abordar las siguientes cuestiones:

- Saber la percepción que la sociedad tiene del carsharing por edades
- Saber la percepción que la sociedad tiene de carpooling por edades
- Saber la percepción que la sociedad tiene de la movilidad eléctrica por edades
- Saber los medios de transporte empleados en función de la distancia diaria recorrida
- Saber el tiempo medio diario dedicado al desplazamiento en función del tipo de modalidad empleada
- Conocer los motivos que frenan el uso del transporte público.
- Conocer la percepción actual de la sociedad frente a estrategias de transporte tales como el carpooling o el car sharing es de gran interés ya que gracias a las TIC se pueden conseguir nuevos servicios de movilidad con un alto potencial para reducir los consumos de energía.

Los resultados conseguidos son los siguientes:

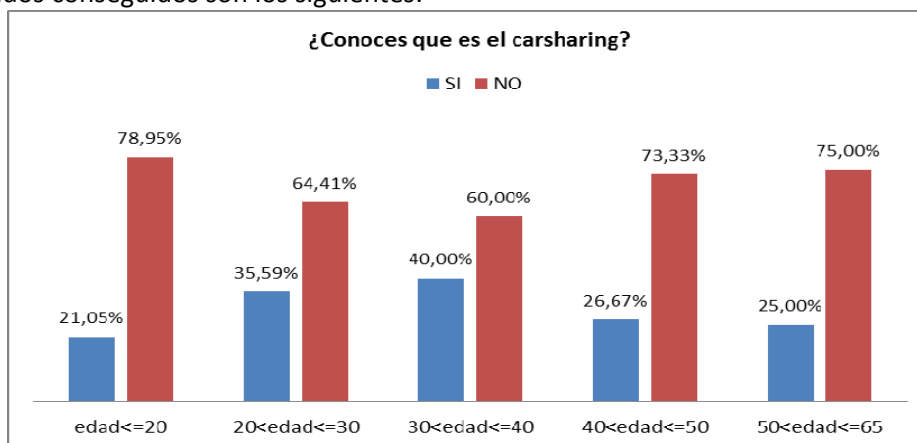


Figura 9: Percepción sobre el carsharing. Fuente (Elaboración propia)

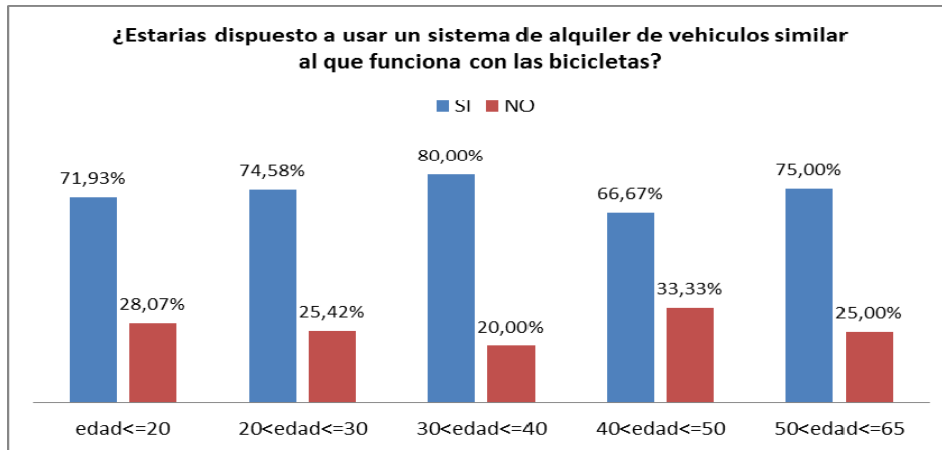


Figura 10: Percepción sobre el carsharing. Fuente (Elaboración propia)

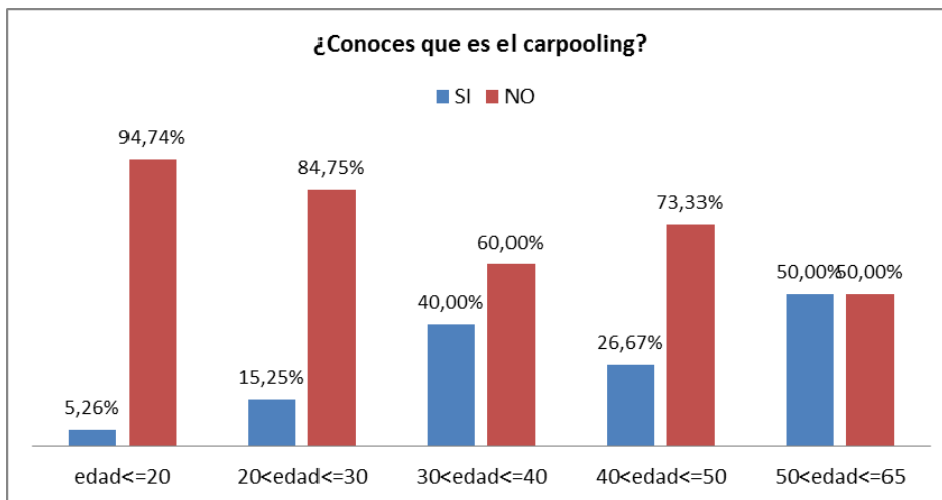


Figura 11: Percepción sobre el carpooling. Fuente (Elaboración propia)

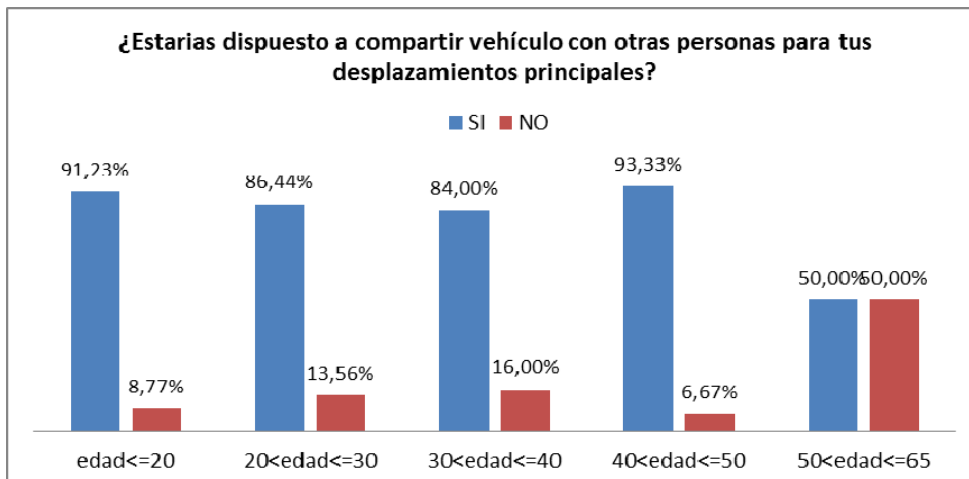


Figura 12: Percepción sobre carpooling. Fuente (Elaboración propia)

Tanto en el carsharing como en el car pooling independientemente de la edad la mayoría desconoce que es, aunque se muestran a favor de su uso, entre los grupos de más edad se ve más reticencia a compartir viaje con otros usuarios. Es importante conocer esta información debido a los emergentes negocios de movilidad sostenible que están apareciendo cuyo objetivo es fomentar la desposesión del automóvil o aumentar el factor de ocupación de los vehículos.

En Zaragoza ambas modalidades son ofrecidas por dos operadores, HelloByeCars en carsharing y Taxisostenible en Carpooling aunque dado lo reciente de su apertura no se conoce actualmente la aceptación real de los servicios. Respecto a la aceptación de los vehículos eléctricos las siguientes figuras muestran los resultados:

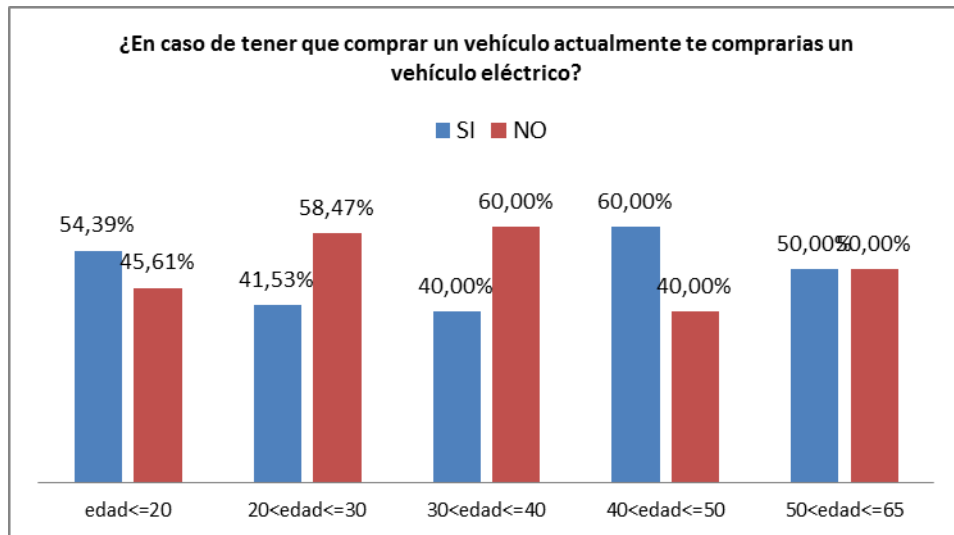


Figura 13: Percepción sobre el vehículo eléctrico. Fuente (Elaboración propia)

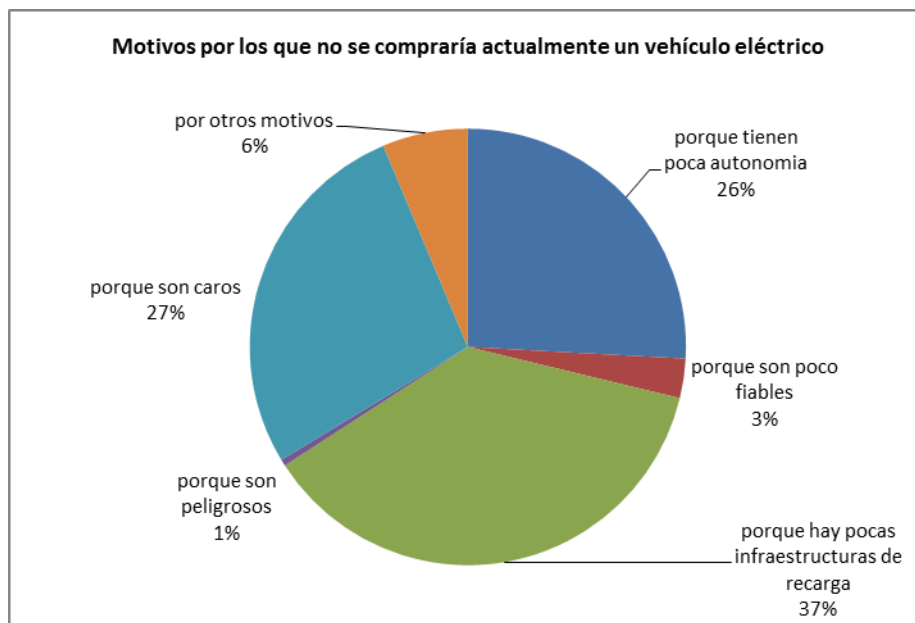


Figura 14: Percepción sobre el vehículo eléctrico. Fuente (Elaboración propia)

Independientemente de la edad hay una división de opiniones casi a partes iguales siendo de forma global la opción de No comprarse un vehículo eléctrico la mayor pero de forma muy ligera. Entre los motivos por los cuales no se comprarían un vehículo eléctrico se destacan como factores determinantes las pocas infraestructuras de recarga, el precio y la autonomía con un 37 %, 27 % y 26 % respectivamente.

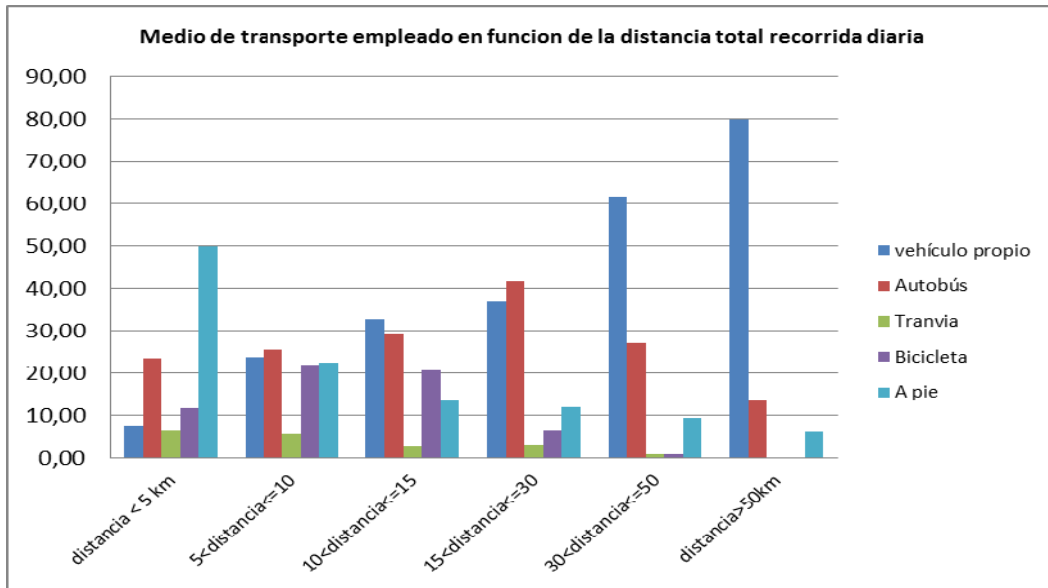


Figura 15: Medio de transporte empleado en función de la distancia total recorrida. Fuente (Elaboración propia)

En la figura 16 se muestra cual es la movilidad media de una persona en función de la distancia que recorre. Para aquellos que recorren distancias diarias inferiores a 5 km la opción ir a pie es la más empleada, con un uso de un 50 %, aunque el autobús también es un medio bastante empleado siendo usado en un 20 % de la movilidad. En los desplazamientos de distancias superiores a 50 km el transporte público es muy poco usado siendo el vehículo privado el empleado en un 80 % de la movilidad, aunque destaca la presencia del uso de ir a pie en un 5 %, debido a la necesidad de tener que recorrer distancias caminando por tener que aparcar el automóvil en lugares alejados de los puntos de origen o destino.

En los grupos comprendidos entre 5 y 30 km, el autobús y el vehículo privado son los medios más empleados, destacándose una alta participación de la bicicleta en la franja entre 5 y 15 km donde es empleada en un 20 % de desplazamientos. Para acabar entre los encuestados el tranvía no es medio muy empleado estando siendo usado en las franjas entre 5 y 15 km diarios en un 5 % de la movilidad aproximadamente.

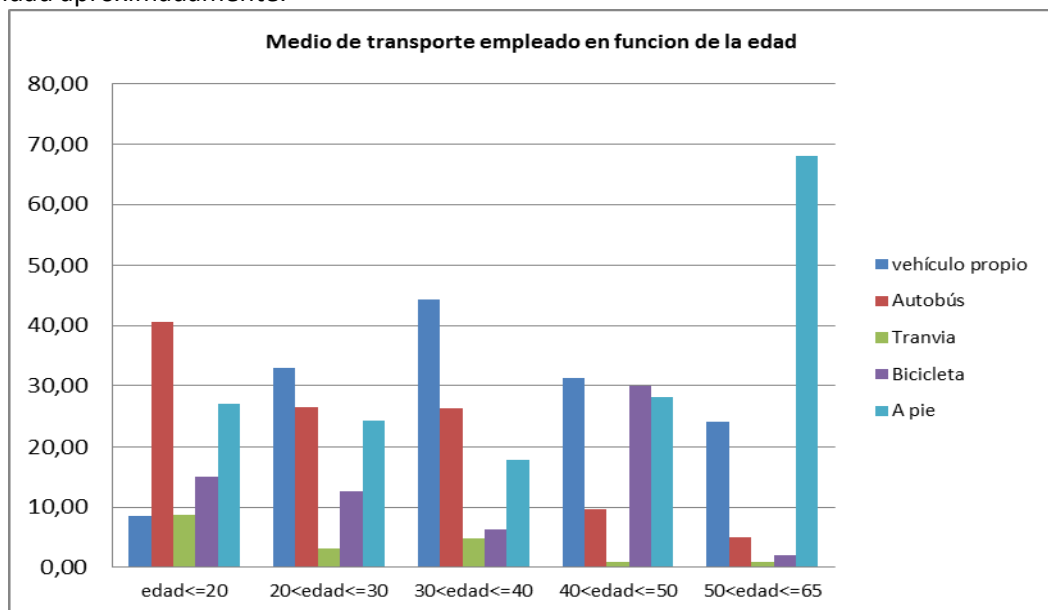


Figura 16: Medio de transporte empleado en función de la edad. Fuente (Elaboración propia)

En la figura 17 se observa cómo entre la gente más joven el autobús es el medio más empleado aunque la bicicleta y la movilidad a pie tienen una alta participación siendo empleados en un 15 % y un 25 % de los desplazamientos de este grupo de edad respectivamente.

A partir de los 20 años y principalmente entre los 30 y 40 años el vehículo privado es el medio más empleado aunque el autobús e ir a pie tienen también una participación alta. Estas dos últimas modalidades van totalmente ligadas ya son necesarias ambas para poder completar un viaje. Para finalizar en el grupo de 50 años en adelante la movilidad a pie es la más importante, aunque este dato no es concluyente dada la pequeña participación respecto del total de encuestados en esta franja de edad.

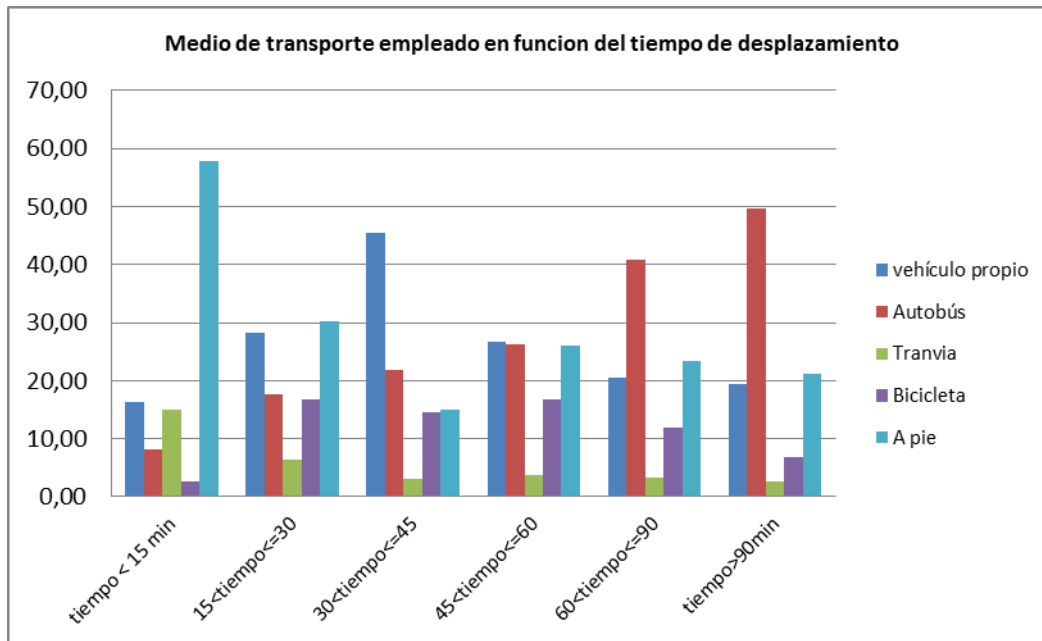


Figura 17: Medio de transporte empleado en función del tiempo diario de desplazamientos. Fuente (Elaboración propia)

Observando los tiempos de desplazamiento destaca como quienes emplean poco tiempo al día en su movilidad se debe a su cercanía respecto a su centro de actividad y que por tanto emplean ir a pie como opción mayoritaria. A partir de la franja de los 15 minutos al día y hasta los 60 minutos el vehículo privado es un medio altamente empleado. Para finalizar se observa como a medida que el tiempo de desplazamiento aumenta la participación del bus es mayor, evidentemente esto demuestra que la velocidad comercial de estos desplazamientos no es muy elevada ya que no es el medio empleado para recorrer las mayores distancias.

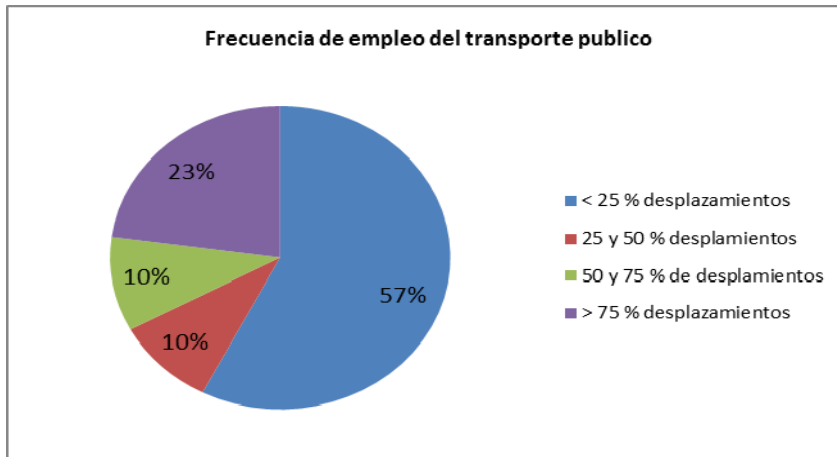


Figura 18: Frecuencia de empleo de transporte público. Fuente (Elaboración propia)

Entre los encuestados la gran mayoría, 57 %, reconocían emplear el transporte público en menos de un 25 % de sus desplazamientos, aunque hay un grupo de un 23 % que lo empleaban de forma mayoritaria en más de un 75 % de sus desplazamientos. Como se muestra en las siguientes gráficas, la opción mayoritaria por la que no se emplea el transporte público es la de otros motivos, siendo marcada por un 34 % de los encuestados, por esta razón se recogerían cuestiones de seguridad, higiene o intimidad. Es también destacable como la lentitud y la falta de paradas cerca es señalada por un 43 %. Como argumento positivo solamente el 9 % indican el precio como un factor para no emplear el transporte público.

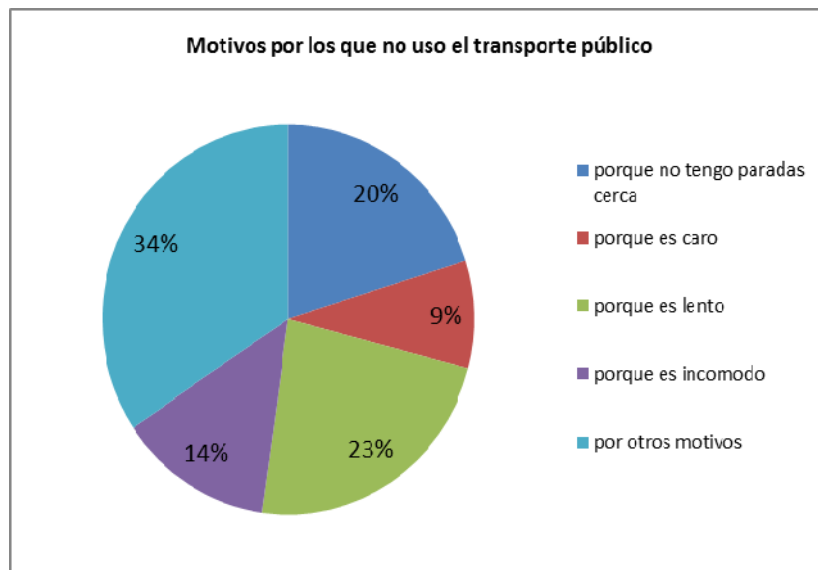


Figura 19: Motivos por los que no se emplea el transporte público. Fuente (Elaboración propia)

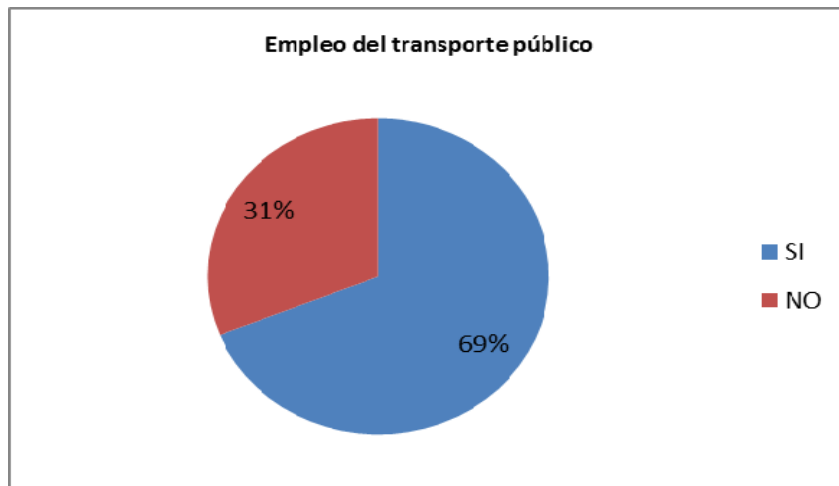


Figura 20: Empleo del transporte público. Fuente (Elaboración propia)

Para concluir en la figura 21 se indica como un 69 % de los encuestados afirman emplear algo el transporte público, aunque como se muestra en la figura 16 hay un grupo de encuestados muy alto que lo usa en menos del 25 % de su movilidad diaria. Tras caracterizar la movilidad de las personas que participaron en el estudio se pueden obtener las siguientes principales conclusiones:

- El autobús es el medio de transporte mas empleado en la franja comprendida entre 5 km y 30 km diarios, siendo empleado para cubrir entre un 25 % y un 40 % de la movilidad.
- El vehículo privado es altamente empleado también para recorrer bajas distancias en las ciudades siendo usado para cubrir entre un 25 % y un 35 % de la movilidad comprendida entre 5 y 30 km /día
- A partir de los 30 km diarios el vehículo privado es el medio mas empleado cubriendo más de un 60 % de la movilidad comprendida hasta 50 km al día y más de un 80 % a partir de 50 km diarios.
- Ir a pie es una opción altamente empleada para aquellos que recorren bajas distancias al día (10 km o inferior), siendo usado en más de un 20 % de la movilidad y en hasta un 50 % para quienes recorren poca distancia diaria. Además se emplea en casi un 10 % de la movilidad para el resto de grupos debido a la necesidad de hacer la última parte del viaje, del aparcamiento al destino, de aquellos que usan mayoritariamente el vehículo privado.
- Quienes mas tiempo emplean al día en la movilidad se debe al uso del transporte publico y quienes emplean menos de 30 minutos diarios, a que van caminando a los sitios como consecuencia de vivir cerca de sus lugares de actividades o en vehículo privado.
- Un 43 % de los encuestados que afirman no emplear el transporte público indica que no emplean el transporte público porque las paradas no están próximas y porque es lento.
- La media de desplazamiento diario por persona es de 16,5 km y el tiempo invertido para recorrerlo es de 60 minutos.
- Entre los encuestados el tranvía no es un medio de transporte altamente empleado, ya que solamente alcanza una cuota de uso de un 8,7 % entre los menores de 20 años.
- Un 83 % de los encuestados desconocían que era el carpooling aunque más de un 88 % lo consideran adecuado y emplearían un sistema vehículo compartido.
- Al igual que el carpooling el carsharing también tiene un desconocimiento alto, mas de un 70 % y también como en el caso del car pooling un alto porcentaje, un 75 %, estarían dispuestos a usar un sistema de alquiler rápido de vehículos.
- Los vehículos eléctricos tienen cada vez mayor aceptación ya que entre los encuestados un 47 % admite que de tenerse que comprar un vehículo actualmente valoraría la opción de que fuera eléctrico. A su vez entre los motivos que dificultan su venta la poca infraestructura de recarga existe, la baja autonomía y el precio son los factores mas excluyentes.