

6. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EN EL AREA METROPOLITANA DE GRANADA.

6.1. Introducción.

En este capítulo se aplica la metodología para la evaluación de un Sistema de Transporte Optimizado a la Demanda (SITOD), propuesta en el capítulo 4, en el Área Metropolitana de Granada (AMG).

Para la aplicación de esta metodología, es necesaria la realización de una encuesta específica. Esta encuesta, que se enmarca dentro de la primera fase de dicha metodología, es clave para la obtención de los datos que posibilitan la realización de las fases posteriores. Por tanto, en primer lugar, se plantea la necesidad de realizar un estudio piloto con el objetivo de comprobar que dicha encuesta cumple con los objetivos planteados.

Una vez validada la encuesta, se aplican las tres primeras fases de la metodología (recogida de datos, análisis estadístico y construcción de indicadores específicos) por separado en cada una de las dos áreas definidas: el área formada por los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil (estudio zonal), y en todos los municipios periféricos del AMG (estudio global). La cuarta fase de la metodología (evaluación multicriterio y medidas de gestión) se aplica de forma conjunta para ambas áreas en el capítulo 7.

6.2. Estudio piloto.

6.2.1. Introducción.

La encuesta se trata de un proceso cerrado que no permite modificaciones durante el desarrollo de la investigación. Todo queda establecido y diseñado desde un principio y, por tanto, todo ha de ser llevado a cabo según ese plan inicial.

Ante esta falta de flexibilidad, se hace necesario realizar algún tipo de prueba (estudio piloto) que permita verificar que el cuestionario diseñado se ajusta al nivel de comprensión de los entrevistados y recoge el tipo de información que se necesita.

Así, antes del lanzamiento definitivo, el cuestionario tiene que ser validado entre una pequeña muestra que tenga las mismas características que la población objeto de estudio.

El cuestionario del estudio piloto y las modificaciones realizadas en el mismo, o el cuestionario definitivo, se pueden ver en el anejo “Cuestionarios de las encuestas”.

6.2.2. Objetivos.

Los objetivos principales del estudio piloto serían los siguientes:

- Respecto al aspecto formal del cuestionario o a su diseño, verificar que el lenguaje y los conceptos empleados son entendidos por los entrevistados
- Respecto al contenido del mismo, comprobar que el cuestionario diseñado se ajusta a las necesidades de la investigación, recogiendo todos los datos que son necesarios para la misma
- Respecto a la representatividad de la muestra o tendencias observadas, verificar que no se produce ningún sesgo en los resultados obtenidos: posibilidad de utilizar un muestreo aleatorio puro, identificación de grupos de población con un mayor índice de respuesta, los horarios más idóneos para la realización de la encuesta telefónica, etc.

Para alcanzar los objetivos que se proponen para el estudio piloto hay que dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Hay preguntas que suscitan malestar o rechazo?
- ¿El lenguaje y los conceptos empleados son entendidos por los entrevistados?

- ¿Las explicaciones que se dan para la descripción del SITOD son suficientes o queda poco claro el funcionamiento del mismo?
- ¿Es necesario realizar una explicación diferente sobre el funcionamiento del sistema en función del tipo de usuario de que se trate?
- ¿Existen preguntas o respuestas que no son lo suficientemente claras, o que no están correctamente redactadas?
- ¿La duración del cuestionario es demasiado larga, tanto como para causar cansancio o desinterés en el entrevistado?
- ¿El orden de las preguntas permite un desarrollo fluido del cuestionario?
- ¿Está bien estructurado el cuestionario?
- ¿Las instrucciones para el encuestador son suficientes y adecuadas?
- ¿El encuestador está preparado para responder a cualquier duda que le plantee el entrevistado a lo largo de la realización de la entrevista?
- ¿Las respuestas o ítems de las preguntas son adecuadas y suficientes?
- ¿Se obtienen todos los datos necesarios para el posterior análisis de los mismos?
- ¿Se puede realizar la encuesta telefónica a cualquier hora del día y cualquier día de la semana?
- ¿Existen algunos días u horarios más favorables para realizar la misma con el objeto de que exista el menor sesgo posible?
- ¿Existe algún grupo social que se encuentre subrepresentados y otros que se encuentren sobrerrepresentados?

- ¿Qué grado de cumplimiento de la muestra (ajuste entre la muestra teórica y la real) se va a alcanzar?

6.2.3. Toma de datos.

Para que el estudio piloto sea lo más representativo posible y se puedan sacar conclusiones que sean aplicables a los estudios posteriores, este tiene que realizarse en las mismas condiciones en las que se realizaran el estudio zonal y el estudio global.

Se describe, a continuación, la población y la muestra objeto del estudio piloto y el trabajo de campo realizado.

6.2.3.1. Descripción de la población y de la muestra.

El colectivo de estudio está constituido por toda la población residente en el Área Metropolitana de Granada, tal y como ha sido definida en el capítulo 5, a excepción del municipio de Granada.

Aunque los residentes en el municipio de Granada también son potenciales usuarios del SITOD, dados los patrones de movilidad en el área, entre los que destacan los desplazamientos radiales entre los municipios de la periferia y el centro de la aglomeración urbana, se puede observar que la mayor parte de los desplazamientos los realizan las personas que viven en la periferia, son en el sentido periferia-centro y regreso.

Los desplazamientos de las personas que viven en el municipio de Granada se realizan en su gran mayoría dentro del mismo municipio, con una mayor participación de los sistemas de transporte público urbano.

La población objeto del estudio es, por tanto, toda la residente en los núcleos de la periferia del Área Metropolitana de Granada, sin distinción de sexo ni de edad. Los municipios y la población de los mismos, obtenida de la revisión del padrón a 1 de enero de 1998, son los que se pueden observar en la tabla 6.1.

Municipio	Población
Albolote	12.693
Alfacar	4.255
Alhendín	4.157
Armillá	13.211
Atarfe	10.477
Cájar	2.828
Cenes de la Vega	4.515
Cúllar Vega	3.080
Chauchina	4.058
Churriana de la Vega	6.435
Dílar	1.511
Fuente Vaqueros	3.969
Gójar	3.340
Güevejar	1.439
Huétor Vega	8.297
Jun	1.623
Maracena	14.331
Monachil	4.831
Ogíjares	8.124
Otura	3.828
Peligros	7.380
Pinos Genil	1.186
Pinos Puente	13.215
Pulianas	3.599
Santa Fe	12.387
Víznar	743
Zubia (La)	12.407
Gabias (Las)	7.906
Vegas del Genil	2.758
TOTAL	178.583

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.1.- Población de los municipios objeto de estudio

La población se compone de un total de 178.583 personas residentes en 29 municipios, con una distribución muy desigual por municipio desde los 743 habitantes de Víznar a los 14.331 de Maracena. Esta desigual distribución se mantiene en las 8 áreas, definidas en el capítulo 5, en las que se agrupan estos 29 municipios. Mientras que el área 2, formada por Cenes de la Vega y Pinos Genil, tiene tan solo 5.701 habitantes, el área 7, formada por Albolote, Maracena y Peligros alcanza los 34.404 habitantes.

Dados los objetivos del estudio piloto, que no pretende obtener resultados de tipo cuantitativo, limitándose a la obtención de resultados cualitativos, no es necesario que haya una representación mínima de los habitantes de cada municipio. Debido, también,

a las restricciones de tiempo y de coste, se decide que una muestra de 40 personas es suficiente para alcanzar los objetivos marcados.

AREA	MUNICIPIOS	POBLACIÓN
A1	Cájar, Huétor Vega, La Zubia, Monachil	28.363
A2	Cenes de la Vega, Pinos Genil	5.701
A3	Alhendín, Armilla, Dílar, Gójar, Ogíjares, Otura	34.171
A4	Churriana de la Vega, Cúllar Vega, Las Gabias	17.421
A5	Chauchina, Fuente Vaqueros, Santa Fe, Vegas del Genil	23.172
A6	Atarfe, Pinos Puente	23.692
A7	Albolote, Maracena, Peligros	34.404
A8	Alfacar, Güévejar, Jun, Pulianas, Víznar	11.659

Fuente: Estudio de transportes en la AUG y elaboración propia

Tabla 6.2.- Población de las áreas objeto de estudio

6.2.3.2. Trabajo de campo.

Las 40 encuestas se realizaron por teléfono el martes, 20 de febrero de 2001 entre las 10 de la mañana y las 10 de la noche. A priori, no se considera que el día de la semana en el que se realice la encuesta sea relevante para los resultados de la misma, al tratarse de encuestas telefónicas que recaban información sobre los hábitos de movilidad, las características socioeconómicas y demográficas y, la disposición a utilizar el SITOD.

La selección de los horarios de llamada se realiza teniendo en cuenta los hábitos de la población de la zona y el principio de prudencia (“ni muy temprano por la mañana, ni demasiado tarde por la noche”).

Las limitaciones vienen impuestas por los días en los que se pueden utilizar las dependencias de la E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos, desde donde se realizan las encuestas telefónicas. Los horarios de apertura, tanto para alumnos como para profesores, son: de lunes a viernes de 7 de la mañana a 10 de la noche, y los sábados de 9 de la mañana a 2 de la tarde.

Las personas encuestadas se seleccionaron de forma aleatoria pura, de entre los números de teléfono del municipio de Cenes de la Vega, que figuraban en la Guía de Teléfonos

de la provincia de Granada. La selección del municipio de Cenes de la Vega no se hizo de forma aleatoria. Este municipio pertenece al área que se seleccionó para realizar el estudio zonal, con el objetivo de que, si no era necesario realizar ninguna modificación en el cuestionario, las 40 encuestas fuesen de utilidad para dicho estudio. La justificación de esta selección se realiza más adelante, en el epígrafe “Estudio zonal en los municipios de Cenes de la Vega y Pinos Genil”.

Además de las 40 encuestas realizadas, se consultó la redacción del cuestionario con tres expertos en la materia: D. Andrés Monzón de Cáceres, Profesor Titular de la Universidad Politécnica de Madrid en el Área de Ingeniería e Infraestructura de los Transportes y Director de la presente Tesis Doctoral; D. Jaime Andréu Abela, Profesor Titular del Departamento de Sociología de la Universidad de Granada y; D. Pedro García López, Profesor Titular del Departamento de Estadística Aplicada de la Universidad de Granada.

6.2.4. Resultados.

6.2.4.1. De las consultas con expertos.

El cuestionario fue revisado por los expertos citados anteriormente que dieron su opinión e hicieron sugerencias sobre la forma y estructura del mismo, sobre su contenido y, sobre la realización de la encuesta.

En cuanto a la forma del cuestionario o redacción de las preguntas.

Existen algunas preguntas cuyas posibles respuestas están muy desagregadas, con el consiguiente gasto de tiempo por parte del entrevistador, al tener que leer todas las respuestas y, el posible olvido de las posibilidades de respuesta existentes, por parte del encuestado, al terminar la lectura de las mismas. Además, algunas de esas posibles respuestas desagregadas no aportan más información que si estuviesen agregadas.

Las preguntas específicas sobre la utilización del SITOD se encuentran redactadas de forma excesivamente abiertas y, dadas las características de las mismas, es conveniente que se cierren más.

La redacción de alguna de las preguntas y de las respuestas no es la más adecuada y puede dar lugar a confusión. En las preguntas con intervalos, es conveniente que no exista la posibilidad de incluir una respuesta en dos intervalos consecutivos.

En cuanto a la estructura del cuestionario.

Al inicio del cuestionario se realiza una introducción muy larga, preguntando en dos ocasiones a la persona encuestada si quiere realizar el mismo. Esta doble oportunidad de finalizar la realización de la encuesta no aporta ninguna ventaja para el fin de la misma y no es estrictamente necesaria.

El cuestionario, aunque es claro y está bien redactado para que pueda ser seguido fácilmente por los encuestadores, no se encuentra separado por bloques temáticos, lo que simplificaría mucho dicho seguimiento.

En cuanto al contenido del cuestionario.

Dado que se va a realizar la encuesta antes de la puesta en funcionamiento del SITOD, y que los encuestados no van a estar familiarizados con el nuevo servicio prestado, es muy importante que la descripción que se haga del mismo sea clara y explicativa de las características del nuevo sistema de transporte, a la vez que concisa y breve, para evitar que la encuesta se demore en exceso.

Por esta razón, es conveniente que se realice una descripción del servicio, diferente y específica, para cada tipo de usuario (de vehículo privado, transporte público, etc.), incluyendo en ella las características del mismo que son similares y las completamente diferentes al transporte que utiliza normalmente la persona encuestada.

Cuando se preguntan por los desplazamientos motorizados que se realizan diariamente y semanalmente, se debería distinguir entre los que se realizan durante los días laborables y los fines de semana, también se deberían distinguir los motivos para cada uno de estos desplazamientos, y el medio de transporte utilizado en cada uno de ellos, en lugar de preguntar de forma general, por los motivos, por el medio de transporte utilizado, y por el número de desplazamientos realizados.

En cuanto a la realización de la encuesta.

La duración de la encuesta telefónica debe ser la menor posible para que no se produzca el cansancio de la persona encuestada. La duración más recomendable es entre 7 y 10 minutos. A partir de los 10 minutos la persona empieza a cansarse y, no deben superarse nunca los 15 minutos de duración porque se producirá un alto índice de abandonos.

Todos coinciden en afirmar que, la realización de un muestreo aleatorio puro para una encuesta telefónica, en los horarios definidos, es muy probable que las mujeres de edades medias se encuentren sobrerrepresentadas y subrepresentados los varones de estas mismas edades, asimismo, también es posible que se encuentren sobrerrepresentadas las personas de edad avanzada.

Para intentar solucionar esto, se debe realizar un muestreo aleatorio estratificado, estableciendo unas cuotas, en función de los grupos de edad y el sexo de los encuestados, que sean, a la vez, proporcionales al tamaño de la muestra y al tamaño de los estratos. Con este tipo de muestreo se pierde aleatoriedad pero se gana en cuanto a representatividad de los resultados.

Los horarios más recomendables para la realización de la encuesta son entre las 2 y las 5 de la tarde, y entre las 8 y las 10 de la noche, los días laborables, y los fines de semana durante todo el día. En estos horarios hay más posibilidades de que la persona que responda sea un varón de edad media.

No obstante, a pesar de tomar estas precauciones sigue siendo probable que las mujeres y personas en edad avanzada se encuentren sobrerrepresentados. Este problema se puede solucionar, a posteriori, utilizando unos coeficientes de ponderación a consta de producir un empeoramiento de los errores muestrales.

6.2.4.2. De las encuestas realizadas.

En cuanto a la forma del cuestionario o redacción de las preguntas.

El cuestionario ha sido redactado con un lenguaje claro y llano, evitando palabras técnicas o de uso poco frecuente, que no presenta ningún problema para ser entendido por las personas encuestadas.

En general, ninguna pregunta suscita malestar o rechazo salvo, como era de esperar, la relacionada con los ingresos familiares, que tiene un elevado índice de no-respuesta (37,5% de los encuestados responden NS/NC).

En cuanto a la estructura del cuestionario.

El cuestionario está bien estructurado, con preguntas poco comprometidas al principio sobre el número de viajes realizados y el modo de transporte, para ganarse la confianza de la persona encuestada. Rápidamente se da paso a la descripción del SITOD y a las preguntas que requieren una mayor concentración, dejando para el final, cuando la persona está más cansada, las preguntas socioeconómicas y demográficas, que son de baja implicación y fáciles de responder.

El orden de las preguntas permite un desarrollo fluido del cuestionario. En esto también ayuda el hecho de que los encuestadores son estudiantes de sociología y psicología, que han colaborado en la elaboración de los cuestionarios y, a los que se les ha explicado previamente el funcionamiento del SITOD, con lo que se encuentran en condiciones de responder a cualquier duda que se plantee durante la entrevista, aunque es preferible que todo esté muy claro para que no se produzcan retrasos en la misma.

No se ha utilizado la parte del cuestionario correspondiente a las personas que no realizan ningún desplazamiento motorizado semanalmente porque no se ha encontrado ninguna persona que cumpliera los requisitos.

En cuanto al contenido del cuestionario.

La descripción que se hace del SITOD, común para todas las personas encuestadas, no es lo suficientemente clara y da lugar a que se generen algunas preguntas que deben ser contestadas por los encuestadores, provocando un incremento en la duración de la encuesta.

El término taxi, incluido en la descripción del mismo, y el hecho de no especificar que la tarifa, que se pagaría por el servicio, es fija, da lugar a que muchos de los encuestados asocien este tipo de sistema de transporte con un servicio de taxi y que lo vean como un servicio de coste elevado y variable.

En cuanto a la realización de la encuesta.

La duración media para la realización de la encuesta es de 16 minutos. Esta duración es demasiado elevada y se ha detectado cansancio en las personas encuestadas: tres personas preguntaron si quedaba mucho, y se dio el caso de una persona, que dejó de contestar al mismo.

	Menos de 18	18-29	30-49	50-64	65 o más	TOTAL
Varones	595	499	879	227	101	2301
Mujeres	556	552	781	198	127	2214
TOTAL	1151	1051	1660	425	228	4515

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.3.- Población de Cenes de la Vega estratificada por edad y sexo

De las 40 personas encuestadas, 27 han sido mujeres y 13 han sido hombres, lo que representa un 67,5% de mujeres y un 32,5% de hombres. Se observa una sobrerrepresentación de las mujeres si se las compara con los datos censales del Instituto

Nacional de Estadística (INE) que da unos porcentajes del 49,04% y 50,96% para las mujeres y los hombres respectivamente (véase tabla 6.4).

Las personas encuestadas no han puesto ningún inconveniente para dar directamente su edad, y no ha sido necesario utilizar la segunda parte de la pregunta P19 en la que se establecían unos intervalos de edades. Esto permite una comparación con los grupos de edad de los censos del INE que son ligeramente diferentes a los establecidos en el cuestionario del estudio piloto.

	Menos de 18	18-29	30-49	50-64	65 o más	TOTAL
Varones	13,18%	11,05%	19,47%	5,03%	2,24%	50,96%
Mujeres	12,31%	12,23%	17,30%	4,39%	2,81%	49,04%
TOTAL	25,49%	23,28%	36,77%	9,41%	5,05%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.4.- Población de Cenes de la Vega (en porcentajes)

Se han realizado 2 encuestas a personas menores de 18 años (1 hombre y 1 mujer), 8 encuestas a personas con edades comprendidas entre los 18 y los 29 años (3 hombres y 5 mujeres), 21 encuestas a personas con edades entre 30 y 49 años (5 hombres y 16 mujeres), 5 encuestas a personas entre 50 y 64 años (2 hombres y 3 mujeres), y 4 encuestas a personas con 65 años o más (2 hombres y 2 mujeres).

	Menos de 18	18-29	30-49	50-64	65 o más	TOTAL
Varones	1	3	5	2	2	13
Mujeres	1	5	16	3	2	27
TOTAL	2	8	21	5	4	40

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.5.- Estratificación de la muestra real del estudio piloto

	Menos de 18	18-29	30-49	50-64	65 o más	TOTAL
Varones	5	4	8	2	1	20
Mujeres	5	5	7	2	1	20
TOTAL	10	9	15	4	2	40

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.6.- Estratificación de la muestra teórica del estudio piloto

Si no hubiese ningún sesgo en la muestra obtenida, y la probabilidad de respuesta por sexo y por edad fuese proporcional al número de sujetos pertenecientes a cada uno de los grupos en los que se ha estratificado la muestra, se obtendría una muestra cuya estratificación es la que se puede ver en la tabla 6.6.

Como se puede observar se encuentran sobrerrepresentadas las mujeres a partir de los 30 años y los varones a partir de los 65 años. Para las mujeres con edades comprendidas entre 18 y 29 años y para los hombres entre 50 y 64 años se han obtenido unos resultados reales iguales a los teóricos. Sin embargo, los varones de menos de 49 años y las mujeres de menos de 18 años se encuentran subrepresentados.

	Menos de 18	18-29	30-49	50-64	65 o más	TOTAL
Varones	2,50%	7,50%	12,50%	5,00%	5,00%	32,50%
Mujeres	2,50%	12,50%	40,00%	7,50%	5,00%	67,50%
TOTAL	5,00%	20,00%	52,50%	12,50%	10,00%	100,0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.7.- Estratificación de la muestra real del estudio piloto (en porcentajes)

El porcentaje de respuestas por parte de los jóvenes de menos de 18 años es muy bajo (5%) en comparación con el que le correspondería según la estratificación realizada (25,49%). Esto se explica porque en este grupo de edad se encuentran los niños pequeños y los adolescentes que no cogen el teléfono, o que durante los días laborables se encuentran en el colegio, o que, al contestar, pasan la llamada a su madre o a su padre.

Por el contrario, el porcentaje de las personas mayores de 65 años es muy elevado (10%), llegando a ser el doble del que le corresponde según la muestra teórica. La explicación se tiene en las pautas de conducta de estas personas. Se trata de personas, por lo general, jubiladas que tienen una movilidad mucho más reducida que las personas activas y que suelen pasar gran parte de su tiempo en sus hogares.

El grupo de personas entre 30 y 49 años también tiene un elevado peso en la muestra real (52,50%), superior al que le correspondería (36,77%). En este grupo hay que

distinguir entre los varones y las mujeres. Mientras que en aquellos el índice de respuesta (12,50%) es inferior al de la muestra teórica (19,47%), el grupo de las mujeres de esta edad es el responsable del elevado peso, al representar el 40% de las personas encuestadas, más del doble de las que le corresponderían según la estratificación teórica de la muestra. Se trata de las amas de casa y de las mujeres que cuidan a sus hijos que están más tiempo en el hogar familiar que los hombres.

6.2.5. Modificaciones de la encuesta.

A la vista de los resultados obtenidos en el estudio piloto, se han realizado una serie de modificaciones en el cuestionario, tanto en su estructura o aspecto formal como en los contenidos del mismo, y en la forma de realización de la encuesta. A continuación se resumen las modificaciones realizadas, y en los anejos se pueden ver y comparar con mayor detalle el cuestionario del estudio piloto y el cuestionario definitivo.

6.2.5.1. Modificaciones en la forma y estructura del cuestionario.

La encuesta se estructura en 6 bloques en lugar de los 2 bloques iniciales lo que permite un desarrollo más fluido por parte de los encuestadores, pero se mantiene la filosofía inicial, con preguntas poco comprometidas al principio, seguidas de las más importantes y que requieren una mayor concentración, y las socioeconómicas y demográficas, fáciles de contestar, al final.

A pesar de que en el estudio piloto no se ha utilizado, se mantiene el bloque de la encuesta para las personas que no realizan ningún desplazamiento motorizado semanalmente.

La introducción, que era demasiado larga y ofrecía la posibilidad de rechazar la encuesta, en dos ocasiones, se reduce y se realiza una sola vez la pregunta acerca de si acepta o no que se le realice la encuesta.

Se corrigen aquellas preguntas o respuestas poco claras, aquellas que dan lugar a confusión, las preguntas con respuestas demasiado desagregadas y, en especial, las referentes a la utilización del SITOD que se plantean más cerradas y de forma más concreta de lo que estaban en un principio.

Se modifican ligeramente los intervalos de edad para que se puedan utilizar los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística sobre la población de los municipios del Área Metropolitana de Granada para la estratificación de la muestra.

A pesar de que la pregunta relacionada con los ingresos familiares, pregunta P24, tiene un elevado índice de no-respuesta, algo que era de esperar, se decide mantener con la misma redacción, al no ser posible otra mejor.

6.2.5.2. Modificaciones en el contenido del cuestionario.

Se realiza una explicación específica sobre el funcionamiento del SITOD en función del tipo de usuario por modo de transporte, haciendo especial énfasis en las características que se le parecen y aquellas otras completamente diferentes al modo que utiliza normalmente.

Se elimina el término taxi de la descripción del SITOD para no dar lugar a confusión y que este sistema de transporte se asocie a la idea de un servicio de coste elevado e indeterminado.

Debido a la importancia que tiene la brevedad en las encuestas telefónicas, uno de los objetivos principales de estas modificaciones es el de reducir el tiempo necesario para la realización de la misma. Además, los encuestados no han tenido ningún tipo de problemas para contestar a las preguntas P1, P2, P3 y P4. Por estas razones, aunque la información obtenida sería más completa si se distinguiese el número de viajes realizados en fin de semana de los realizados en días laborables, etc., se considera que esto obligaría a una mayor reflexión por parte de los encuestados y a un aumento de la

duración de la encuesta, por lo que no se considera conveniente su modificación. Este tipo de preguntas, más desagregadas, se adecua mejor a una encuesta personal.

6.2.5.3. Modificaciones en la realización de la encuesta.

Como se acaba de indicar, muchas de las modificaciones realizadas han tenido como objetivo principal la disminución del tiempo necesario para la realización de la encuesta.

Con el objetivo de ganar en representatividad, aunque se pierda parte de la aleatoriedad, se cambia de un muestreo aleatorio puro a un muestreo aleatorio estratificado por edad y por sexo. Para la realización del estudio zonal también se realiza una estratificación por municipios, y para el estudio global esta estratificación se realiza por áreas, debido a la existencia de un elevado número de municipios (29), lo que obligaría a que la muestra fuese muy grande para que el número de sujetos dentro de cada estrato fuese significativo.

Dado que el porcentaje de respuestas por parte de los jóvenes menores de 18 años es muy bajo, al tratarse de menores de edad, y estando su movilidad supeditada, en la mayor parte de los casos, a la de sus padres, no se va a considerar este grupo de edad en la aplicación de la metodología. Se asume que se está perdiendo información al existir una franja de edad, entre los 13 ó 14 años y los 18 años, en la que se realizan desplazamientos de forma autónoma, pero la elevada dificultad para obtener una muestra representativa justifica esta decisión.

6.3. Estudio zonal en los municipios de Cenes de la Vega y Pinos Genil.

6.3.1. Introducción.

En el estudio piloto no se pretendía aplicar la metodología propuesta. Sus objetivos se limitaban a la comprobación de la principal herramienta de recogida de datos para la presente tesis doctoral: la encuesta específica.

Con el objeto de aplicar la metodología propuesta es necesario seleccionar un caso de práctico de estudio. Como se indicó en el capítulo 5, desde el Ayuntamiento de Granada, se está desarrollando un proyecto para la implantación de un sistema de Transporte Optimizado a la Demanda en el Área Metropolitana de Granada.

En dicho capítulo se han descrito los rasgos principales del área, y se ha podido observar que la mayor parte de los municipios que conforman dicha aglomeración reúnen las características adecuadas para que este sistema de transporte tenga la misma aceptación y éxito que ya se ha obtenido en otras zonas.

Debido a la insuficiencia de recursos económicos para realizar un estudio de detalle de todo el Área Metropolitana de Granada, estratificando por municipios, grupos de edad y sexo, se plantea la necesidad de realizar dos estudios: un estudio zonal, en un área determinada, donde se estratifica utilizando estas tres variables; y un estudio global, en todo el Área Metropolitana, donde solamente se estratifica por área, edad y sexo.

A continuación se justifica la selección del área A2, definida en el capítulo 5, como la elegida para la realización del estudio zonal, y se aplica la metodología propuesta en el capítulo 4 en dicha zona.

ORIGEN	DESTINO									
	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	TOTAL
A0	1242	78	19	79	36	22	32	87	24	1620
A1	603	248	7	49	13	5		24	5	956
A2	1953	58	1122	43	58			21		3254
A3	515	38	2	195	57	21	6	15	4	853
A4	495	19	8	122	263	60	2	7		978
A5	319	7		31	57	390	56	42		902
A6	263			7	1	51	335	107	3	768
A7	670	21	3	29	5	46	98	257	10	1139
A8	587	13		10			10	36	140	795

Fuente: Estudio de transportes de la Aglomeración Urbana de Granada y elaboración propia

Tabla 6.8.- Tasa de generación de viajes entre zonas (desplazamientos motorizados/1.000 hab.)

6.3.2. Selección de la zona.

Para la realización del estudio zonal, se ha elegido el área A2, situada en la carretera de Sierra Nevada, en el sudoeste del Área Metropolitana de Granada. Esté área está

formada por los municipios de Cenes de la Vega y Pinos Genil, con una población de 4.515 y 1.186 habitantes respectivamente, según el padrón a 1 de enero de 1998, lo que supone una población total de 5.701 habitantes.

La selección de este área se ha escogido debido a los siguientes motivos:

- Como se puede observar en la tabla 5.15, el número de desplazamientos motorizados con origen en A2 (10.122 viajes/día) y destino el municipio de Granada (A0) sólo es superado por las áreas A1 (16.722 viajes/día), A3 (16.891 viajes/día) y A7 (22.470 viajes/día) que tienen unas poblaciones muy superiores a las de este área (28.363, 34.171 y 34.404 habitantes respectivamente). Esto demuestra que existe una gran relación o dependencia entre el área A2 y el municipio de Granada.

ORIGEN	DESTINO									TOTAL
	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	
A0	898	68	17	66	30	18	28	73	20	1218
A1	466	234	7	49	13	5		24	5	804
A2	1775	58	1122	43	58			21		3076
A3	380	37	2	191	52	20	6	14	4	706
A4	403	19	8	112	234	60	2	5		844
A5	251	3		30	57	355	56	40		792
A6	213			7	1	51	327	83	3	686
A7	535	19	3	28	4	46	82	243	10	969
A8	445	13		10			10	35	137	650

Fuente: Estudio de transportes de la Aglomeración Urbana de Granada y elaboración propia

Tabla 6.9.- Tasa de generación de viajes entre zonas (desplazamientos en VP/1.000 hab.)

- Si se hace la hipótesis de que todos los desplazamientos con origen en un área son realizados por los habitantes de la misma, y se dividen la matriz origen/destino de los desplazamientos motorizados (véase tabla 5.15) por la población del área de origen, se obtiene la tasa de generación de viajes entre zonas (desplazamientos motorizados/1.000 hab.) (véase tabla 6.8). Se puede observar que el mayor número de desplazamientos motorizados diarios por persona con origen en un área de la periferia, y destino el municipio de Granada, se obtiene para el área A2. Se reafirma, por tanto, la conclusión de que la dependencia funcional de esta área con el municipio central es muy elevada: 1.953 viajes motorizados por día y por cada

1.000 habitantes, de los que 1.775 se realizan en vehículo privado (véase tabla 6.9) y 178 se realizan en transporte público (véase tabla 6.10).

ORIGEN	DESTINO									
	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	TOTAL
A0	343	11	3	14	5	4	4	14	4	402
A1	137	14		0						152
A2	178									178
A3	135	0		4	5	1		1	0	147
A4	92			10	29			2		134
A5	68	4		1		36		1		109
A6	49						8	24		81
A7	135	1		1	1	1	17	14	0	170
A8	141			0				0	3	145

Fuente: Estudio de transportes de la Aglomeración Urbana de Granada y elaboración propia

Tabla 6.10.- Tasa de generación de viajes entre zonas (desplazamientos en TP/1.000 hab.)

- Como se puede observar en la tabla 6.11, esta área es la que peor comunicada está con el municipio de Granada (A0) en transporte público, realizándose solamente el 9,12% de los viajes, con origen en A2 y destino A0, en este medio de transporte, mientras que en el resto de las áreas periféricas se obtienen valores que duplican a los de esta área.

ORIGEN	DESTINO								
	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
A0	27,66	13,82	14,56	17,46	14,91	18,25	12,02	16,18	16,42
A1	22,78	5,73	0,00	0,66	0,00	0,00		0,00	0,00
A2	9,12	0,00	0,00	0,00	0,00			0,00	
A3	26,24	0,73	0,00	2,12	8,99	3,77	0,00	5,92	3,94
A4	18,63	0,00	0,00	8,27	11,14	0,00	0,00	30,28	
A5	21,25	51,81		3,68	0,00	9,14	0,00	2,71	0,00
A6	18,79			0,00	0,00	0,00	2,43	22,26	0,00
A7	20,20	6,64	0,00	3,03	21,57	1,67	17,14	5,40	1,53
A8	24,09	0,00		4,39		0,00	0,00	1,24	1,83
TOTAL	26,01	11,03	6,25	12,01	11,62	9,80	8,22	12,99	12,30

Fuente: Estudio de transportes de la Aglomeración Urbana de Granada y elaboración propia

Tabla 6.11.- Tasa de generación de viajes entre zonas (desplazamientos en TP en % respecto al total de viajes motorizados)

- Por último, al tratarse del área con menor población, tan solo 5.701 habitantes, el número de encuestas necesarias para obtener una muestra que sea significativa es inferior, y el coste y el tiempo necesario para realizar el estudio zonal también será menor.

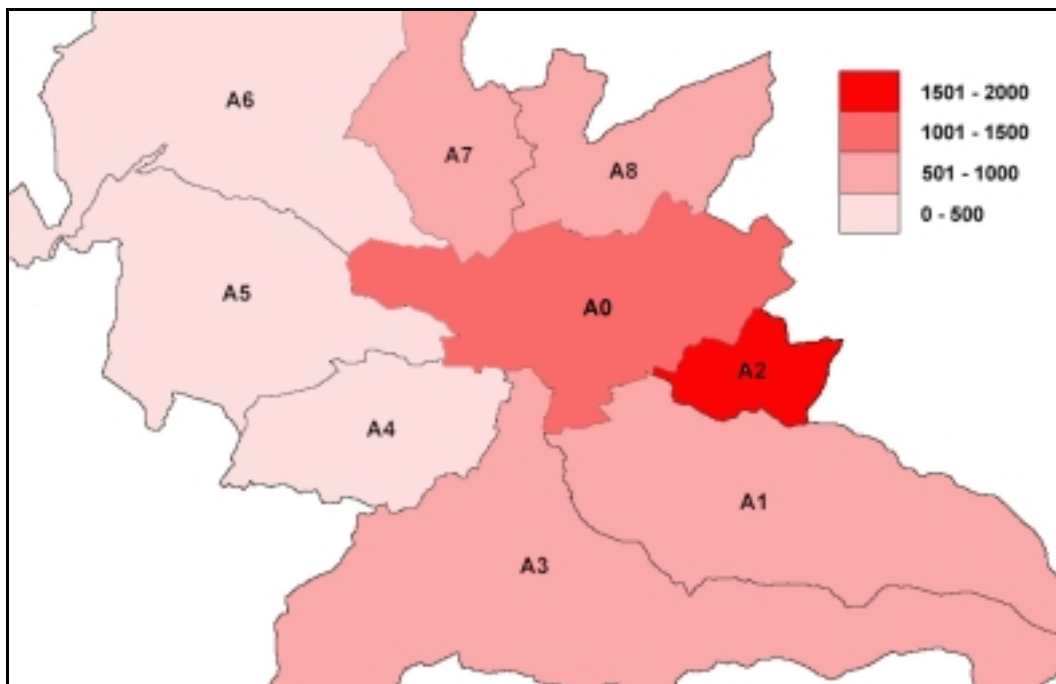


Figura 6.1.- Desplazamientos motorizados/1.000 habitantes procedentes de cada área y con destino el municipio de Granada (A0).

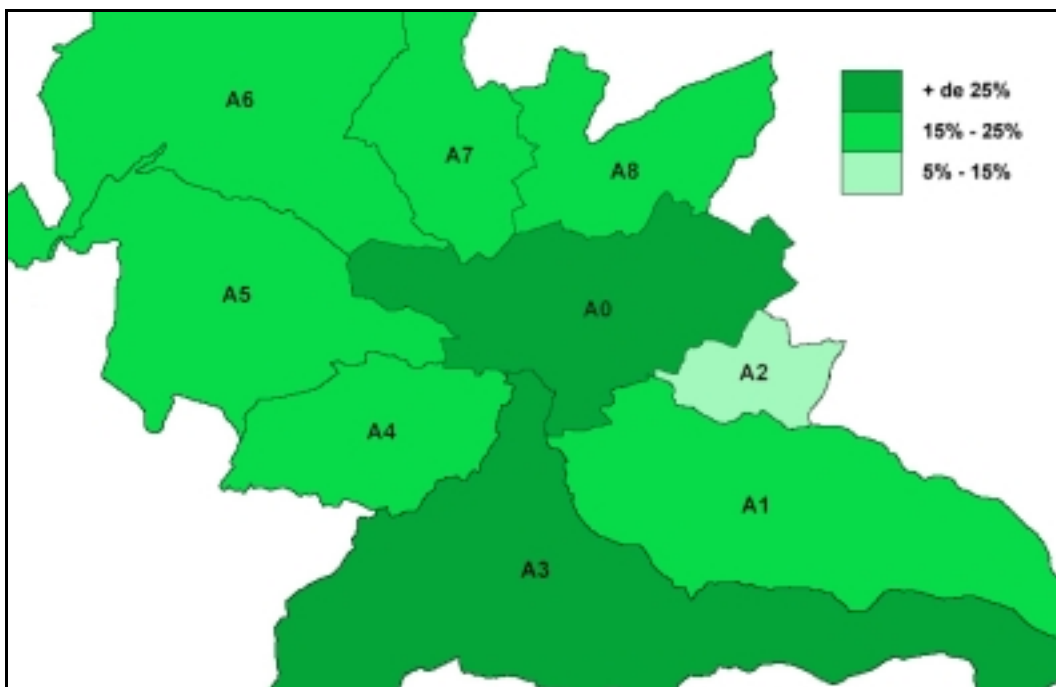


Figura 6.2.- Desplazamientos en TP con destino A0 en % con respecto al total de los viajes motorizados procedentes de cada área.

6.3.3. Recogida de datos.

La recogida de datos se realiza fundamentalmente a través de dos fuentes: el Estudio de Transportes en la Aglomeración Urbana de Granada, que proporciona datos sobre las infraestructuras, sobre el funcionamiento general los sistemas de transporte público y privado, y sobre los patrones de movilidad en el Área Metropolitana de Granada; y la Encuesta Específica para la evaluación del SITOD realizada en los municipios de Cenes de la Vega y Pinos Genil, que completa dichos patrones de movilidad en estos dos municipios y proporcionan datos sobre las características socioeconómicas y demográficas de los residentes en el área A2.

6.3.3.1. Estudio de Transportes en la Aglomeración Urbana de Granada.

El Estudio de Transportes en la Aglomeración Urbana de Granada (ETAUG98) se finaliza en diciembre de 1998, y forma parte de los Estudios y Planes Intermodales de Transporte que la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía ha realizado en las principales aglomeraciones urbanas andaluzas.

El objetivo inicial de este estudio era realizar un diagnóstico de la problemática de la movilidad en la aglomeración de Granada. Sin embargo, debido a la situación en la que se encontraban los trabajos del Plan de Ordenación del Territorio de esta Aglomeración, y por las características especiales de Granada (con una ciudad histórica de gran interés y grandes dimensiones, absolutamente inaccesible desde el este por condicionantes topográficos, históricos y paisajísticos y con una trama histórica que dificulta el acceso en automóvil), el análisis del transporte público y la definición de un sistema integrado de transporte colectivo metropolitano se convirtieron en los objetivos prioritarios del trabajo.

Los datos suministrados por este estudio se refieren fundamentalmente a los siguientes aspectos: la clasificación y el funcionamiento del sistema viario, junto con las intensidades de tráfico y utilización de la red; las características básicas de todos los sistemas de transporte público (ferrocarril, autobuses, servicios discrecionales y taxi),

haciendo especial énfasis en los autobuses urbanos y metropolitanos que son los responsables del transporte público en el ámbito de la aglomeración; y los patrones de movilidad en el Área Metropolitana de Granada, indicando volúmenes de viajes y reparto entre modos de transporte, distribución espacial de los mismos, motivos de viaje, etc.

En el citado estudio no se contempla el Sistema de Transporte Optimizado a la Demanda como un modo más de transporte, al no encontrarse todavía en funcionamiento. Tampoco se recogen detalladamente las pautas de movilidad de los usuarios de los diferentes modos, al haber sido relegado el objetivo inicial de dicho estudio a un segundo plano. Por estas dos limitaciones, el ETAUG98 servirá para caracterizar, de forma general, la movilidad en el área y el funcionamiento del sistema viario, pero debe irse a otro tipo de información que recoja con un mayor grado de detalle los patrones de movilidad y las características socioeconómicas y demográficas del área objeto de estudio.

El Estudio de Transportes de la Aglomeración Urbana de Granada se ha utilizado para la selección del área objeto del estudio zonal. Todos los datos suministrados por este estudio se encuentran en el capítulo anterior, “El Área Metropolitana de Granada”.

6.3.3.2. Encuesta Específica para la evaluación del SITOD en el área A2.

Dadas las limitaciones que presenta el ETAUG98, se plantea la necesidad de realizar una Encuesta Específica en los municipios de Cenes de la Vega y Pinos Genil, cuyo objetivo principal es obtener todos los datos necesarios para la evaluación del SITOD en esta área.

En orden al cumplimiento de este objetivo, los datos que se recogen son los necesarios para: identificar las pautas de movilidad en el área A2, mediante la caracterización de las mismas en función del modo de transporte; valorar la introducción del SITOD en esta área, en cuanto a modificaciones en la accesibilidad y en la movilidad; valorar el

cambio modal que se produce al introducir este nuevo sistema de transporte; y valorar el beneficio económico para los usuarios y para la sociedad en general.

La Encuesta Específica se realiza por teléfono, recogiendo datos de preferencias reveladas (patrones de movilidad y datos socioeconómicos y demográficos), con unas pocas preguntas sobre la opción SITOD, que en realidad no es propiamente una situación hipotética –lo que llevaría a utilizar preferencias declaradas y por tanto una técnica distinta de tratamiento y diseño de las encuestas– sino de una opción de atributos conocidos por su similitud con el taxi. El procedimiento óptimo hubiera sido la realización de una encuesta de carácter domiciliario, pero las restricciones económicas no lo permitieron. El tipo de muestreo para dicha encuesta fue polietápico y aleatorio estratificado por edad, sexo y municipio. Se elige este tipo de muestreo con el objetivo de ganar representatividad, aunque se pierda parte de la aleatoriedad.

El diseño de los cuestionarios de estas encuestas forma parte de la aplicación práctica de esta tesis y con él se trató de recoger todos los aspectos relevantes y necesarios para la obtención de una muestra adecuada para la consecución de los objetivos planteados. Se prepararon cuestionarios diferentes en función del modo de transporte utilizado normalmente por la persona entrevistada para realizar sus desplazamientos motorizados. En el anejo “Cuestionarios de las encuestas” se encuentran los cuestionarios de cada una de ellas.

6.3.3.2.1. Descripción de la población, de la muestra, y del trabajo de campo en el área A2.

El universo de la muestra lo constituye la población mayor de edad residente en el área A2. Los individuos mayores de dieciocho años de los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil son, respectivamente, 3.364 y 888, lo que representa una población objeto de estudio de 4.252 individuos. En la tabla 6.12 se puede observar la población de estos dos municipios estratificada por sexo y por edad, obtenida del padrón a 1 de enero de 1998.

	Menos de 18	18-29	30-49	50-64	65 o más
Varones					
Cenes de la Vega	595	499	879	227	101
Pinos Genil	168	140	181	81	49
Mujeres					
Cenes de la Vega	556	552	781	198	127
Pinos Genil	130	118	174	76	69

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.12.- Población estratificada de Cenes de la Vega y Pinos Genil

El número total de individuos encuestados fue de 468, lo que representa un 11% del universo poblacional. A priori, la distribución de las encuestas entre los estratos establecidos se realiza proporcionalmente al número de individuos perteneciente a cada uno de los mismos, según la tabla 6.13. El número de encuestas que se deben realizar en cada uno de los estratos del área A2 es el que figura en la tabla 6.14. Esto es lo que se denomina muestra teórica del estudio.

EN PORCENTAJES (Sin considerar los menores de 18 años)	Menos de 18	18-29	30-49	50-64	65 o más
Varones					
Cenes de la Vega		11,7%	20,7%	5,3%	2,4%
Pinos Genil		3,3%	4,3%	1,9%	1,2%
Mujeres					
Cenes de la Vega		13,0%	18,4%	4,7%	3,0%
Pinos Genil		2,8%	4,1%	1,8%	1,6%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.13.- Distribución de las encuestas entre los estratos del área A2

	Menos de 18	18-29	30-49	50-64	65 o más
Varones					
Cenes de la Vega		55	97	25	11
Pinos Genil		15	20	9	5
Mujeres					
Cenes de la Vega		61	86	22	14
Pinos Genil		13	19	8	8

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.14.- Muestra teórica del área A2

Las 468 encuestas se realizaron entre el 12 de marzo y el 5 de abril, y entre el 17 y el 20 de abril de 2001. Los horarios para la realización de las mismas fue de lunes a viernes, de 2 a 5 de la tarde, y de 8 y a 10 de la noche, y los sábados, de 10 de la mañana a 2 de la tarde.

6.3.3.2.2. *Comprobación de la muestra y corrección de las desviaciones en el área A2.*

Una vez recogida la información, lo primero que se debe hacer es comprobar el grado de cumplimiento de la muestra teórica. Para ello es necesario estratificar la muestra real según el municipio, el sexo y la edad. La muestra real obtenida del área A2 es la que se puede observar en la tabla 6.15.

	Menos de 18	18-29	30-49	50-64	65 o más
Varones					
Cenes de la Vega		36	74	14	19
Pinos Genil		9	15	6	5
Mujeres					
Cenes de la Vega		46	120	19	12
Pinos Genil		27	45	11	10

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.15.- Muestra real del área A2

Se puede observar, tal y como se preveía en el estudio piloto que, a pesar de que se han tomado precauciones en cuanto a los horarios para la realización de las encuestas, en la muestra real se encuentran subrepresentados los varones de edades medias y sobrerrepresentadas las mujeres de estas mismas edades. Asimismo, se encuentran sobrerrepresentadas las personas de edad avanzada. Este es un defecto del que adolecen una buena parte de las encuestas que se realizan en la mayoría de los países.

La solución más común a posteriori, como ya se anunció en el estudio piloto, es el reequilibrado de la encuesta. Esta técnica es muy empleada en todo tipo de encuestas, y consiste en modificar los factores de elevación o de expansión de cada uno de los estratos previamente definidos, en función del número de encuestas realmente realizadas en cada estrato.

De esta forma, aunque se empeoran los errores muestrales, se consigue que la representatividad de cada uno de los estratos se mantenga proporcional a la población de los mismos. Así, se consigue tratar la encuesta sin más que pesar cada elemento de la muestra por su correspondiente factor de expansión. En la tabla 6.16 se pueden observar, el número de encuestas teóricas (n_h teórico) y reales (n_h real) en cada uno de los estratos, y su influencia sobre los correspondientes factores de expansión.

Municipio	Sexo	Edad	Población	n_h Teórico	n_h Real	Factor Teórico	Factor Real
Cenes de la Vega	Varones	18-29	499	55	36	9,07	13,86
		30-49	879	97	74	9,06	11,88
		50-64	227	25	14	9,08	16,21
		65 o más	101	11	19	9,18	5,32
	Mujeres	18-29	552	61	46	9,05	12,00
		30-49	781	86	120	9,08	6,51
		50-64	198	22	19	9,00	10,42
		65 o más	127	14	12	9,07	10,58
Pinos Genil	Varones	18-29	140	15	9	9,33	15,56
		30-49	181	20	15	9,05	12,07
		50-64	81	9	6	9,00	13,50
		65 o más	49	5	5	9,80	9,80
	Mujeres	18-29	118	13	27	9,08	4,37
		30-49	174	19	45	9,16	3,87
		50-64	76	8	11	9,50	6,91
		65 o más	69	8	10	8,63	6,90
TOTAL			4252	468	468		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.16.- Factores de expansión para los estratos del área A2

6.3.3.3. Otras fuentes de datos.

Otras fuentes de datos consultadas, para la obtención de todos los datos necesarios para la aplicación de la metodología propuesta en los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil, han sido las siguientes:

- Guión de trabajo del Centro Internacional de Estudios Urbanos del Área de Tráfico y Transportes del Ayuntamiento de Granada, para la aplicación del Programa Europeo en el Centro Piloto en España (Granada). En este informe se describe el funcionamiento del SITOD, el área geográfica de aplicación del mismo en Granada, las fases de implantación, el tipo de

vehículo que se va a utilizar, la problemática presentada para la implantación, y la tarificación (CIEU, 2000b).

- Encuesta realizada entre los parkings públicos del municipio de Granada para determinar el coste medio por hora de la plaza de aparcamiento.

Nº	Nombre	Dirección	Coste	Capacidad
1	La Caleta	Av. Sur	150 Pts/h.	350
2	Hipercor	c/ Méndez Núñez	170 Pts/h.	207
3	Luna de Granada	c/ Méndez Núñez	135 Pts/h.	187
4	Triunfo	Av. Constitución, s/n	160 Pts/h.	184
5	San Agustín	Plaza de San Agustín	150 Pts/h.	448
6	Trex	Plaza Campos, 4	150 Pts/h.	164
7	Puerta Real	Acera del Darro, 30	160 Pts/h.	320
8	El Corte Inglés	Carrera de Genil	200 Pts/h.	281
9	Real Centro	c/ de San Antón, 74	140 Pts/h.	110
10	Palacio de Congresos	Paseo del Violón	140 Pts/h.	332
Coste medio de la plaza de aparcamiento por hora			156 Pts/h.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.17.- Capacidad y coste de los aparcamientos públicos de Granada.

- Datos de la Dirección General de Tráfico sobre la composición del parque de vehículos turismos en la provincia de Granada, según el tipo de carburante utilizado (DGT, 2000).

6.3.3.4. Caracterización del SITOD y diferencias respecto a los otros modos.

6.3.3.4.1. Análisis y caracterización del SITOD.

Para realizar el análisis y caracterización del SITOD se utiliza como fuente de información el Guión de Trabajo del Centro Internacional de Estudios Urbanos del Ayuntamiento de Granada.

Se trata de un proyecto subvencionado y dirigido a través del programa SAVE desarrollado por la DG-VII de la Comisión Europea, para la implantación y estudio de centros pilotos del sistema de Transporte Optimizado a la Demanda en zonas de baja

densidad de población, baja demanda de transporte colectivo clásico o de difícil accesibilidad a los núcleos centrales.

En este proyecto participan el Ministerio de Industria Francés (ADEME) y Español (IDAE), y las ciudades o área metropolitanas seleccionadas como centros pilotos, que son: Terni en Italia, Sillages, Galcob y Saint Briec en Francia, y Granada en España.

En cada uno de los centros pilotos, el sistema se ha aplicado de forma distinta en función de las características propias de la demanda. A continuación se describe el servicio que se va a aplicar en el Área Metropolitana de Granada.

El sistema final que se va a poner en marcha, después de sucesivas ampliaciones, es el más flexible posible: se oferta a todos los usuarios, los itinerarios y las paradas son flexibles bajo demanda, así como los horarios, se oferta un servicio de puerta a puerta, y no es necesaria la reserva previa. El ámbito geográfico de implantación, también después de las sucesivas ampliaciones, será todo el Área Metropolitana de Granada. El sistema funcionará 24 horas al día durante todo el año.

El tipo de vehículo que se va a utilizar es el taxi compartido. Participarán todos los taxis del Área Metropolitana de Granada que se adhieran al proyecto. En la actualidad el número de tarjetas VT existentes es de unas 588, aunque se está tramitando una ampliación del número de licencias.

Según las experiencias del resto de los centros pilotos europeos, el vehículo más adaptado a la demanda es el vehículo ligero. Las razones son las siguientes:

- La capacidad de 4 pasajeros por vehículo, es la que mejor se adecua a la flexibilidad de las reservas, al menos en los primeros meses de implantación, en los que la respuesta de la población al sistema normalmente no es mayoritaria.
- Se oferta una nueva alternativa de servicios a uno de los gremios del transporte menos rentable económicamente.

- Se oferta una nueva calidad laboral a los transportistas que actualmente cuentan con los mayores tiempos muertos, tiempos de espera e inseguridad en su trabajo.
- Se consigue una base de datos completa de los mismos, y a través de éstos, de la demanda que se cubre, en un medio de transporte en el que actualmente, es muy difícil analizar las características del servicio debido al amplio número de transportistas, la falta de registro de subidas y bajadas, servicios realizados, etc., y el coste económico que supone la realización de encuestas o aforos en este servicio.

Hay que decir que, a pesar de que la flota de vehículos ligeros sea la escogida, también pueden quedar dentro de la lista de posibles transportistas otros vehículos de mayor capacidad, a los cuales se les adjudicaran servicios, si la demanda en un momento dado se ajusta más adecuadamente a los mismos.

Dada la actual Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres (1987), los problemas principales con los que se encuentra este servicio son los siguientes:

- Los auto-taxis no pueden realizar el cobro individualizado por asiento, sino que debe realizarse por servicio
- No pueden prestar un servicio de recogida individualizada de los usuarios como si de un servicio regular se tratara, con reiteración de itinerarios y horarios
- Los auto-taxis no pueden prestar un servicio interurbano
- Posibles afecciones a las actuales concesiones de los servicios regulares de uso general existentes

Todas estas limitaciones de índole legal no tienen una solución demasiado difícil, sobre todo en el marco de un Área Territorial de Prestación Conjunta, que se encuentra en trámite de creación con el Consorcio de Transportes del Área Metropolitana de Granada.

6.3.3.4.2. Diferencias entre el SITOD y el autobús.

Las principales diferencias existentes entre el Sistema de Transporte Optimizado a la Demanda y el autobús son las siguientes:

- El autobús tiene unas paradas y unos horarios fijos, mientras que el SITOD ofrece un servicio ajustado a la demanda, sin paradas preestablecidas y con horarios flexibles en función de las necesidades del usuario.
- El SITOD ofrece un servicio de transporte de puerta a puerta, mientras que el autobús funciona entre paradas.
- El SITOD funciona todos los días del año, las 24 horas del día, mientras que el servicio de autobús tiene unos horarios más restringidos.
- Al utilizar el SITOD vehículos ligeros y efectuar muy pocas paradas, las velocidades de recorrido son más elevadas que las que ofrece el sistema de autobuses y, por tanto, los tiempos de recorrido son más bajos.
- La comodidad del SITOD es mayor, al utilizarse vehículos más pequeños, sin ninguna plaza de pie, con la seguridad de tener una plaza reservada y sin las aglomeraciones del autobús.
- Sin embargo, este servicio necesita una reserva previa (entre 10 y 15 minutos antes de la salida) que no es necesaria para utilizar el servicio regular de autobuses.
- El SITOD ofrece un servicio directo en todo el Área Metropolitana de Granada sin necesidad de realizar ningún tipo de transbordo, que no es ofrecido por el autobús, o bien por la necesidad de realizar algún transbordo, o bien por la existencia de puntos que no se encuentran comunicados en transporte público.

- El SITOD facilita la movilidad de los ancianos y de los minusválidos con problemas para desplazarse hasta la parada de autobús más próxima, y para utilizar este medio de transporte público de masas.

6.3.3.4.3. Diferencias entre el SITOD y el vehículo privado.

Las principales diferencias existentes entre el Sistema de Transporte Optimizado a la Demanda y el vehículo privado son las siguientes:

- El SITOD necesita de una reserva previa para utilizarse (entre 10 y 15 minutos antes) que no es necesaria con el vehículo privado.
- La ocupación de los vehículos es mayor en el SITOD que cuando se utiliza un vehículo privado, con lo que se disminuye la congestión con los consiguientes efectos medio ambientales.
- La velocidad de recorrido y los tiempos de viaje son prácticamente los mismos utilizando cualquiera de los dos medios de transporte debido a que se utiliza el mismo tipo de vehículo y a que, si bien el SITOD puede ver aumentados sus tiempos al tener que recoger a otros pasajeros, esos pequeños incrementos (número muy bajo de paradas) se ven compensados por la posibilidad de utilizar carriles y vías reservadas para el transporte público.
- El gasto para los usuarios en vehículo privado es variable en función de las características de la circulación, mientras que en SITOD dicho gasto es fijo, independientemente de estas.
- La comodidad del viaje es mayor en SITOD al no tener que estar pendiente de la circulación, evitando problemas de estrés que se presentan con cierta frecuencia en los usuarios del vehículo privado.

- La utilización del SITOD permite solucionar los problemas de aparcamiento en origen y en destino.
- El SITOD permite el acceso a zonas donde la circulación del vehículo privado se encuentra restringida, con lo que se ofrece un servicio de puerta a puerta, que no es posible utilizando el coche.

6.3.4. Análisis estadístico.

El análisis estadístico se realiza a partir de técnicas estadísticas de análisis de la varianza (ANOVA) y la distribución de frecuencias. Los objetivos de este análisis son los siguientes:

- Caracterización de los patrones de movilidad de los residentes en el área A2.
- Determinación de las características propias de los usuarios de los diferentes modos de transporte, es decir, determinación de un perfil de usuario para cada modo de transporte.
- Identificación de las variables más significativas en la elección de un modo de transporte.

Los datos utilizados para el análisis estadístico son los suministrados por las Encuestas Específicas para la evaluación del SITOD en el área A2. Los datos de cada individuo, obtenidos a partir de dichas encuestas, se han ponderado por sus correspondientes factores de expansión, en función del estrato de población en el que se encuentre el mismo. De esta forma, las conclusiones que se obtienen a partir del análisis estadístico son representativas de toda la población objeto de estudio (población de los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil).

6.3.4.1. Caracterización de la movilidad en el área A2.

Para poder cumplir con este objetivo, se ha utilizado el análisis de tablas de contingencia. Se han analizado los patrones de movilidad, las características socioeconómicas y demográficas de los individuos y las características de los viajes que realizan.

El resumen de las características de los desplazamientos diarios motorizados en los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil se puede observar en la tabla 6.18. En relación con dichas características, las conclusiones más relevantes del análisis son las siguientes:

- El modo de transporte utilizado por las personas que realizan un mayor número de desplazamientos diarios es el vehículo privado (solo el 26,4 % de las personas que realizan más de cuatro viajes diarios utilizan el transporte público). Mientras que los individuos que realizan menos de un desplazamiento diario, utilizan mayoritariamente el transporte público (50,7%).
- Las personas que utilizan como medio de transporte el coche, pero viajan como acompañante, realizan muy pocos desplazamientos diarios. Esto demuestra las carencias de movilidad que sufren las personas que dependen de otras para desplazarse.
- Se puede observar que el número de desplazamientos diarios es mayor en los grupos de edad comprendidos entre los 18 y los 49 años, y tiende a disminuir a partir de esta edad. El 88,7% de las personas con más de 65 años realiza menos de un desplazamiento motorizado diario, lo que demuestra que este grupo de edad ve también muy limitada su movilidad.
- El hecho de disponer o no de vehículo privado para los desplazamientos motorizados, también influye en el número que se realizan. Por lo general, los

individuos que disponen de él realizan más desplazamientos que los que no lo tienen a su alcance.

		desplazamientos diarios			
		Menos de 1	Entre 1 y 2	Entre 3 y 4	Más de 4
medio de transporte	Coche como conductor	18,0%	30,7%	32,5%	18,8%
	Coche como acompañante	58,5%	37,7%	3,8%	0,0%
	Autobús	30,2%	37,2%	23,8%	8,7%
	Otros	0,0%	41,7%	48,6%	9,7%
edad	Entre 18 y 29 años	24,4%	33,5%	32,0%	10,1%
	Entre 30 y 49 años	22,3%	33,6%	28,6%	15,5%
	Entre 50 y 65 años	51,6%	27,3%	11,0%	10,1%
	65 o más años	88,7%	6,1%	3,2%	2,0%
vehículo para estos desplazamientos	Sí	22,7%	31,5%	29,9%	15,9%
	No	41,9%	21,6%	31,3%	5,3%
ingresos mensuales	Menos de 100000 ptas	72,9%	15,6%	7,8%	3,8%
	Entre 10000 y 250000 ptas	33,8%	24,6%	29,8%	11,9%
	Entre 250000 y 400000 ptas	19,9%	32,9%	34,3%	12,8%
	Entre 400000 y 600000 ptas	4,4%	46,9%	17,1%	31,6%
	Más de 600000 ptas	0,0%	63,2%	36,8%	0,0%
	NS/NC	30,3%	36,0%	22,0%	11,6%
situación laboral	Trabajador activo	18,7%	34,5%	30,8%	16,0%
	Retirado/ pensionista/ incapacitado	79,9%	15,8%	2,0%	2,3%
	Parado	20,1%	35,3%	31,5%	13,0%
	Estudiante	13,5%	38,4%	40,2%	7,9%
	Labores del hogar	60,9%	19,8%	11,0%	8,3%
tipo de residencia	Chalet o casa de campo	38,2%	30,9%	21,1%	9,7%
	Duplex o adosado en urbanización	32,7%	32,4%	22,1%	12,8%
	Piso o apartamento en bloque	27,0%	28,6%	31,1%	13,3%
sexo	Hombre	25,7%	32,4%	26,5%	15,5%
	Mujer	39,3%	28,5%	23,8%	8,4%
Municipio	Cenes de la Vega	27,1%	32,2%	28,7%	11,9%
	Pinos Genil	52,3%	24,0%	11,5%	12,3%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.18.- Caracterización de los desplazamientos diarios en el área A2.

- También se puede observar que las personas con mayores ingresos realizan un mayor número de desplazamientos que las que tienen las rentas más bajas. La explicación puede ser de dos tipos: o bien, aquellas realizan más desplazamientos para poder mantener esos elevados niveles de renta (son más activos), o bien, el hecho de disponer de menores rentas, hace que se vean limitadas las posibilidades

de disponer de un vehículo privado, lo que conduce a la dependencia del transporte público o de otras personas.

- Los trabajadores activos y los estudiantes son los que mayor número de desplazamientos motorizados realizan, mientras que las amas de casa y los pensionistas, retirados o incapacitados son los que menor movilidad presentan.
- En cuanto al tipo de residencia en la que se vive, se observa claramente como en aquellas zonas con viviendas más dispersas, formadas por chalets, casas de campo o dúplex, el número de desplazamientos motorizados diarios que se realizan es inferior al de las zonas con viviendas en bloques.
- Los habitantes de Cenes de la Vega, municipio que se encuentra más próximo a Granada y mejor comunicado en transporte público, realizan un mayor número de desplazamientos motorizados que los de Pinos Genil.

		motivación principal de desplazamientos					
		Trabajo	Estudios	Compras	Ocio	Asuntos personales	Otros
edad	Entre 18 y 29 años	33,7%	36,0%	14,4%	5,2%	7,8%	3,0%
	Entre 30 y 49 años	65,6%	5,2%	14,5%	1,7%	5,3%	7,7%
	Entre 50 y 65 años	38,6%	0,0%	26,4%	8,9%	10,5%	15,6%
	65 o más años	0,0%	8,4%	22,9%	8,4%	25,2%	35,1%
sexo	Hombre	60,2%	19,0%	6,5%	4,3%	4,7%	5,4%
	Mujer	38,2%	10,5%	26,4%	3,6%	10,4%	10,9%
Total		49,4%	14,8%	16,2%	3,9%	7,5%	8,1%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.19.- Motivos de los desplazamientos en el área A2 por sexo y edad.

Con relación a los motivos de los desplazamientos motorizados en el área A2, cabe realizar los siguientes comentarios:

- La motivación principal de los desplazamientos motorizados es el trabajo (49,4%), seguido por las compras (16,2%) y los estudios (14,8%), aunque estos últimos prácticamente son realizados en su totalidad por las personas comprendidas entre los 18 y 29 años.

CAPÍTULO 6.- APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE GRANADA

		medio de transporte			
		Coche como conductor	Coche como acompañante	Autobús	Otros
edad	Entre 18 y 29 años	34,5%	4,9%	52,9%	7,7%
	Entre 30 y 49 años	63,2%	4,4%	30,9%	1,6%
	Entre 50 y 65 años	57,1%	3,6%	35,9%	3,4%
	65 o más años	0,0%	13,1%	86,9%	0,0%
sexo	Hombre	62,9%	29,5%	34,9%	95,1%
carnet de conducir (sí)		100,0%	23,6%	45,2%	59,7%
vehículo para estos desplazamientos (sí)		100,0%	39,5%	77,2%	86,0%
situación laboral	Trabajador activo	66,3%	1,6%	28,6%	3,6%
	Retirado/ pensionista/ incapacitado	45,7%	7,2%	43,0%	4,1%
	Estudiante	23,4%	7,6%	59,0%	10,0%
	Labores del hogar	29,4%	15,2%	55,4%	0,0%
categoría profesional	Empresario	64,9%	3,6%	28,4%	3,1%
	Profesión liberal con título universitario	83,9%	0,0%	16,1%	0,0%
	Profesión liberal sin título universitario	64,0%	0,0%	36,0%	0,0%
	Director/ cargo superior	91,3%	0,0%	8,8%	0,0%
	Titulado universitario	74,5%	0,0%	20,5%	4,9%
	Personal administrativo	67,2%	1,5%	31,3%	0,0%
	Operario especializado	44,2%	4,2%	41,8%	9,8%
	Operario no especializado	63,5%	0,0%	27,1%	9,4%
ingresos mensuales	Menos de 100000 ptas	13,4%	11,0%	70,9%	4,7%
	Entre 10000 y 250000 ptas	49,5%	5,2%	41,6%	3,7%
	Entre 250000 y 400000 ptas	55,5%	3,7%	34,9%	5,9%
	Entre 400000 y 600000 ptas	76,7%	0,0%	23,3%	0,0%
	Más de 600000 ptas	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
personas que viven en el hogar	Una	41,8%	0,0%	44,3%	13,9%
	Dos	56,4%	1,9%	39,7%	2,0%
	Tres	44,9%	5,0%	44,9%	5,1%
	Cuatro	54,0%	5,7%	37,5%	2,7%
	Cinco	50,6%	7,8%	39,0%	2,6%
	Seis	45,9%	0,0%	54,1%	0,0%
	Siete o más	47,5%	10,0%	42,5%	0,0%
posición / rol en el hogar	Cabeza de familia	80,2%	3,2%	16,6%	0,0%
	Esposo/a	50,5%	5,4%	41,4%	2,6%
	Hijo/a	36,4%	5,5%	50,8%	7,2%
personas con carnet de conducir en el hogar	Uno	26,9%	9,4%	62,2%	1,5%
	Dos	64,9%	4,5%	26,4%	4,2%
	Tres	45,0%	1,1%	50,3%	3,7%
	Cuatro o más	60,4%	0,0%	39,6%	0,0%
vehículos de los que disponen en el hogar	Uno	36,9%	6,8%	55,4%	0,9%
	Dos	67,4%	4,4%	24,1%	4,1%
	Tres	46,2%	0,0%	39,9%	13,9%
	Más de tres	56,9%	0,0%	43,1%	0,0%
tipo de residencia	Chalet o casa de campo	52,6%	2,4%	40,1%	4,9%
	Duplex o adosado en urbanización	57,6%	8,7%	33,7%	0,0%
	Piso o apartamento en bloque de edificios	44,3%	4,4%	45,8%	5,5%
convivencia con discapacitados	Sí	63,6%	5,5%	27,7%	3,1%
	No	49,3%	4,7%	42,2%	3,9%
municipio	Cenes de la Vega	48,5%	4,1%	43,2%	4,3%
	Pinos Genil	60,6%	8,0%	29,7%	1,7%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.20.- Características socioeconómicas por modos en el área A2.

- En las personas mayores los motivos principales son los asuntos personales y otros (60,3%), como asistencia a los servicios sanitarios, bancos, visitas a los hijos, etc., y los debidos a compras (22,9%).
- Los hombres fundamentalmente se desplazan por razones de trabajo (60,2%) y estudios (19,0%), mientras que en las mujeres disminuye la importancia del trabajo (38,2%) en sus desplazamientos y aumenta la de las compras (26,4%).

En cuanto a las características socioeconómicas y las características de los viajes, las conclusiones más relevantes del análisis son las siguientes:

- Los viajes por motivo de trabajo y otros se realizan fundamentalmente en coche como conductor (66,4% y 67,1% respectivamente). Los desplazamientos por motivos de estudios, compras y asuntos personales se realizan fundamentalmente en autobús (72,2%, 54,6% y 57,0% respectivamente), aunque en los dos últimos casos el coche como conductor también es bastante representativo (33,2% y 38,4% respectivamente). En los desplazamientos que se realizan por ocio el coche como acompañante gana importancia en la distribución modal, alcanzando el 16,2%, aunque siguen siendo mayoritarios el coche como conductor, con un 43,2%, y el autobús, con un 32,4%.
- En el área A2, existen fundamentalmente dos tipos de individuos, los que utilizan para sus desplazamientos motorizados el coche como conductores (50,7%), que representan la gran mayoría, y los que se desplazan en autobús (40,7%). La utilización del resto de los modos existentes tiene una presencia testimonial.
- Los usuarios del vehículo privado como conductor, se diferencian de los usuarios del autobús en que estos últimos realizan un menor número de desplazamientos motorizados. Las personas que se desplazan más de tres veces al día lo hacen, en su mayoría, en vehículo privado, y los que se desplazan menos de una vez al día, por el contrario, lo suelen hacer en autobús. Existe un equilibrio entre el vehículo privado

y el transporte público cuando el número de viajes motorizados diarios oscila entre uno y dos.

- Las personas con edades comprendidas entre los 30 y los 65 años son, fundamentalmente, usuarios del coche como conductores, mientras que los más jóvenes, entre 18 y 29 años, utilizan mayoritariamente el autobús (52,9%), ocupando el coche como conductor el segundo lugar, y los más ancianos, los mayores de 65 años, prácticamente, solo utilizan el autobús (86,9%).
- Los hombres utilizan mayoritariamente el coche como conductor (62,9%), mientras que las mujeres son las principales usuarias del autobús (65,1%) y del coche como acompañante (70,5%).
- Los usuarios del autobús se diferencian de forma significativa de los usuarios del coche como acompañante con relación a la disponibilidad del permiso de conducir y la disponibilidad de coche (mayor en los usuarios del autobús que en los usuarios del coche como acompañante).

		medio de transporte			
		Coche como conductor	Coche como acompañante	Autobús	Otros
distribución modal		50,7%	4,8%	40,7%	3,8%
desplazamientos diarios	Menos de 1	37,7%	11,6%	50,7%	0,0%
	Entre 1 y 2	45,6%	5,3%	44,4%	4,6%
	Entre 3 y 4	58,4%	0,7%	34,4%	6,5%
	+ de 4	70,8%	0,0%	26,4%	2,7%
desplazamientos semanales	Entre 1 y 2	36,8%	12,3%	50,9%	0,0%
	+ de 3	33,5%	10,9%	55,7%	0,0%
motivación principal de desplazamientos	Trabajo	66,4%	2,1%	27,0%	4,5%
	Estudios	16,7%	2,5%	72,2%	8,5%
	Compras	33,2%	12,2%	54,6%	0,0%
	Ocio	43,2%	16,2%	32,4%	8,1%
	Asuntos personales	38,4%	4,6%	57,0%	0,0%
	Otros	67,1%	5,5%	27,4%	0,0%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.21.- Características de los viajes por modos en el área A2.

- El modo utilizado fundamentalmente por los trabajadores activos es el coche como conductor, independientemente de la categoría profesional que posea el mismo.

Igual ocurre para los retirados, pensionistas o incapacitados, aunque en este caso el autobús prácticamente tiene la misma importancia. Sin embargo, las personas dedicadas a las labores del hogar y los estudiantes son los que más utilizan el autobús. Las amas de casa utilizan también de forma significativa el coche como acompañante.

- Los usuarios del autobús se diferencian de forma significativa de los usuarios del coche como conductor con relación a los ingresos. Los primeros, por lo general, tienen unos ingresos más bajos, y conforme van aumentando los mismos, el uso del coche también va aumentando.
- No hay diferencias significativas entre los usuarios del autobús y los usuarios del coche con relación al tamaño familiar, y con relación al número de carnet de conducir y de coches en la familia.
- Los usuarios del coche se diferencian de forma significativa de los usuarios del autobús con relación a la posición que ocupan en la unidad familiar. Los usuarios de este último son, fundamentalmente, los más jóvenes, y preferentemente hijos o hijas en las familias que todavía son estudiantes. Los usuarios del coche son mayoritariamente los que desempeñan la función de cabeza de familia, y las esposas o esposos tienen un grado de utilización del coche y del autobús que es similar.
- No existen diferencias significativas respecto al tipo de residencia a la hora de utilizar el coche como conductor o el autobús, aunque se observa que este último es ligeramente más utilizado en aquellas zonas más compactas, con pisos o apartamentos en bloques de edificios, mientras que el coche se utiliza más en las zonas abiertas o desurbanizadas, con chalets o dúplex.
- Las personas que conviven con minusválidos o incapacitados presentan un mayor grado de utilización del vehículo privado.

- Por municipios, se puede observar que Cenes de la Vega, más próximo al municipio de Granada y mejor comunicado en transporte público, presenta una utilización muy similar del autobús y del coche como conductor, mientras que en Pinos Genil, existen el doble de usuarios del coche como conductor que usuarios del autobús.

6.3.4.2. Determinación del perfil de usuario de cada modo de transporte en el área A2.

Dada la poca importancia que presentan los usuarios del coche como acompañante y los usuarios de otros modos de transporte en la distribución modal (4,8% y 3,8% respectivamente), para determinar los perfiles de usuarios de cada modo de transporte solo se van a considerar los usuarios del autobús y los usuarios del coche como conductor.

A continuación se analizan, por separado, las características de los usuarios de estos dos modos de transporte, para determinar su perfil de usuario, y las características de las personas que estarían dispuestas a cambiar de modo de transporte hacia el Sistema de Transporte Optimizado a la Demanda, para determinar el perfil de usuario del SITOD.

El resumen de todas estas características se puede ver en la tabla 6.22 y en los gráficos 6.1 a 6.9. Del análisis de estas tablas y gráficos se pueden extraer, para los usuarios de cada modo de transporte, las siguientes conclusiones.

6.3.4.2.1. Usuarios del vehículo privado como conductor.

Los usuarios del vehículo privado como conductor son los que presentan una mayor movilidad, el 51% de los mismos realiza tres o más viajes motorizados diariamente, y el porcentaje de personas que realizan menos de un viaje diario es el menor de todos, sólo el 18% de los mismos. Se puede observar en el gráfico 6.1 que esta movilidad es superior a la media de la población en el área A2.

El trabajo es la motivación principal, y supone el 65% de estos desplazamientos, quedando en segundo lugar y con mucha menor importancia los desplazamientos por

compras (11%) y otros (11%). Los desplazamientos por motivos de estudios (5%) en este medio de transporte son bastante inferiores a la media de la población del área (15%).

		SITOD	UTP	UVP	Población área A2
desplazamientos diarios	Menos de 1	32%	30%	18%	32%
	Entre 1 y 2	34%	37%	31%	30%
	Entre 3 y 4	21%	24%	32%	25%
	+ de 4	13%	9%	19%	12%
desplazamientos semanales	Ninguno	30%	0%	0%	34%
	Entre 1 y 2	53%	74%	77%	50%
	+ de 3	17%	26%	23%	16%
carnet de conducir	Sí	67%	45%	100%	67%
	No	33%	55%	0%	33%
vehículo para estos desplazamientos	Sí	62%	35%	100%	62%
	No	38%	65%	0%	38%
personas que viven en el hogar	Una	3%	6%	4%	5%
	Dos	20%	18%	20%	23%
	Tres	31%	30%	24%	26%
	Cuatro	33%	30%	35%	31%
	Cinco	11%	14%	14%	13%
	Seis	1%	1%	1%	1%
	Siete o más	1%	1%	1%	1%
posición que ocupa en el hogar	Cabeza de familia	16%	11%	25%	19%
	Esposo/a	65%	62%	60%	62%
	Hijo/a	17%	25%	14%	18%
	Otros	2%	2%	0%	1%
personas con carnet de conducir en el hogar	Cero	4%	7%	0%	7%
	Uno	31%	37%	17%	31%
	Dos	54%	35%	70%	51%
	Tres	10%	12%	9%	9%
	Cuatro o más	1%	3%	3%	3%
convivencia con personas discapacitadas o	Sí	15%	7%	13%	13%
	No	85%	93%	87%	87%
medio de transporte de procedencia	Coche como conductor	52%			51%
	Coche como acompañante	4%			5%
	Autobús	42%			41%
	Otros	2%			4%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.22.- Características de los usuarios de cada modo en el área A2.

El 64% de estos desplazamientos es realizado por personas con edades comprendidas entre 30 y 49 años, siendo los más jóvenes, entre 18 y 29 años, el segundo grupo en importancia con el 23% de los mismos, por delante de los más maduros, entre 50 y 64 años, que sólo representan el 14% de los desplazamientos en coche como conductor (véase gráfico 6.3).

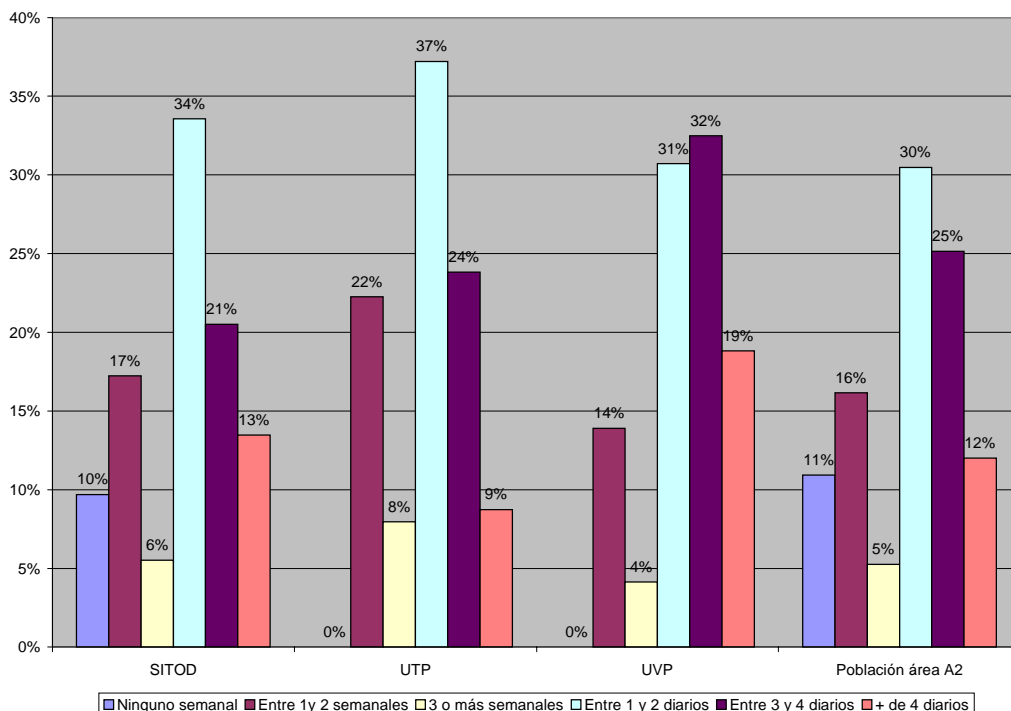


Gráfico 6.1.- Desplazamientos motorizados por modos en el área A2.

En su gran mayoría los usuarios de este modo de transporte son varones (63%), muy por encima de la media de la población en el área A2, en la que prácticamente existe el mismo número de hombres que de mujeres (véase gráfico 6.4).

El vehículo privado como conductor es utilizado fundamentalmente por los trabajadores activos (73%), siendo el uso del mismo, por individuos que se encuentran en otra situación laboral, muy inferior a la media de la población del área A2 (véase gráfico 6.5).

En cuanto a la categoría laboral de los usuarios (véase gráfico 6.6), se puede observar que el uso del coche sigue unas pautas similares a la media de la población del área A2, en la que fundamentalmente se pueden encontrar trabajadores por cuenta ajena con título universitario y personal administrativo, pero se puede ver que el uso del vehículo privado por los titulados universitarios (28%) es superior a la media del área (23%).

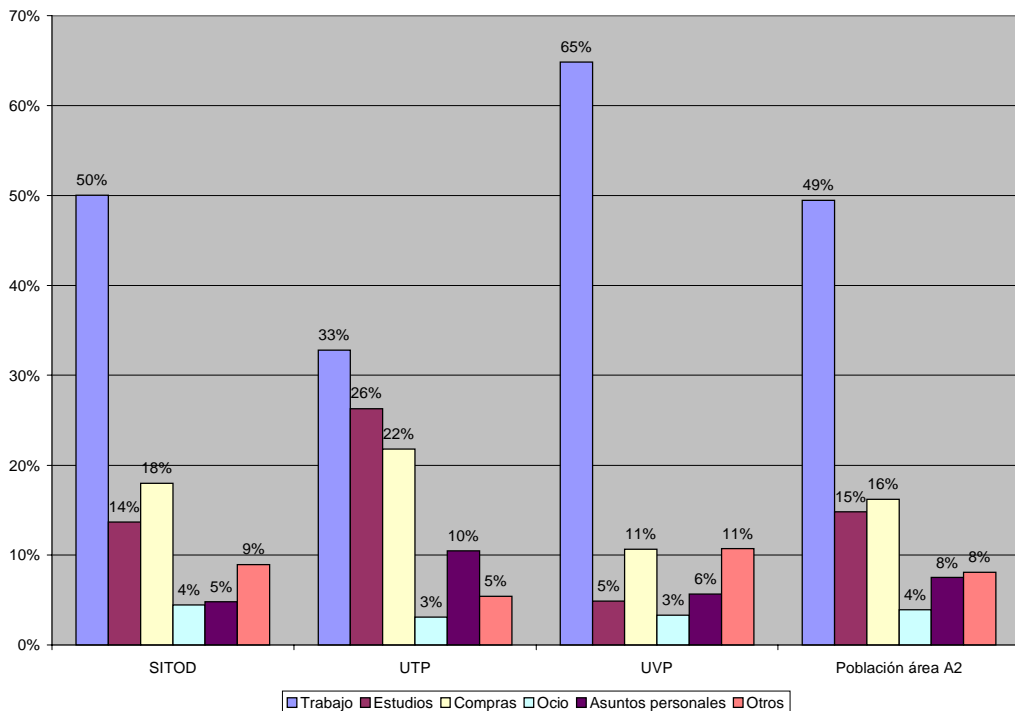


Gráfico 6.2.- Motivos de los viajes por modos en el área A2.

Según se aprecia en el gráfico 6.7, los ingresos mensuales de los usuarios del vehículo privado son ligeramente superiores a los ingresos medios de la población del área A2. También se observa en el gráfico 6.8, que el número de vehículos de los que se disponen en las familias de los usuarios del vehículo privado como conductor, es superior a la media del área A2.

Se puede observar en el gráfico 6.9, que existe una tendencia bastante marcada por estos usuarios, superior a la media de la población del área, a residir en chalets, casas de campo, dúplex o adosados.

De acuerdo con estas conclusiones es posible caracterizar el perfil de los usuarios del vehículo privado como conductor de la siguiente manera:

“El usuario del vehículo privado como conductor es hombre, de edad comprendida entre 30 y 49 años, trabajador activo por cuenta ajena y con titulación universitaria, que utiliza el vehículo entre 3 y 4 veces al día por motivos de trabajo, con unos ingresos

mensuales superiores a la media de la población del área y que dispone de dos vehículos en su hogar”

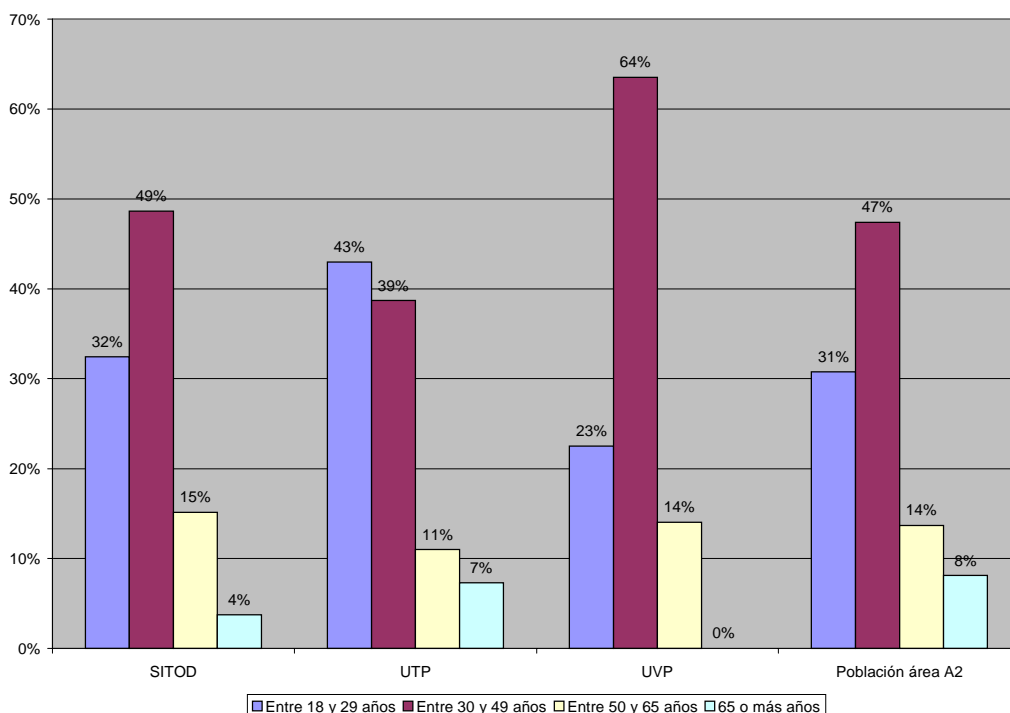


Gráfico 6.3.- Edad de los usuarios por modos en el área A2.

6.3.4.2.2. Usuarios del autobús.

El 37% de los usuarios del autobús realizan del orden de uno o dos desplazamientos motorizados diarios, el 22% realizan entre uno y dos viajes a la semana, y sólo el 9 % realizan más de cuatro viajes motorizados diarios. Esta movilidad, como se puede observar en el gráfico 6.1, es ligeramente inferior a la media de la población del área A2.

Aunque la motivación principal de los desplazamientos en autobús sigue siendo el trabajo (33%), como se observa en el gráfico 6.2, este motivo es bastante inferior a la media de la población del área A2 (49%). Por contra, los motivos de estudios y compras, con un 26 y 22% respectivamente, son muy superiores a la media del área donde sólo alcanzan el 15 y el 16% respectivamente.

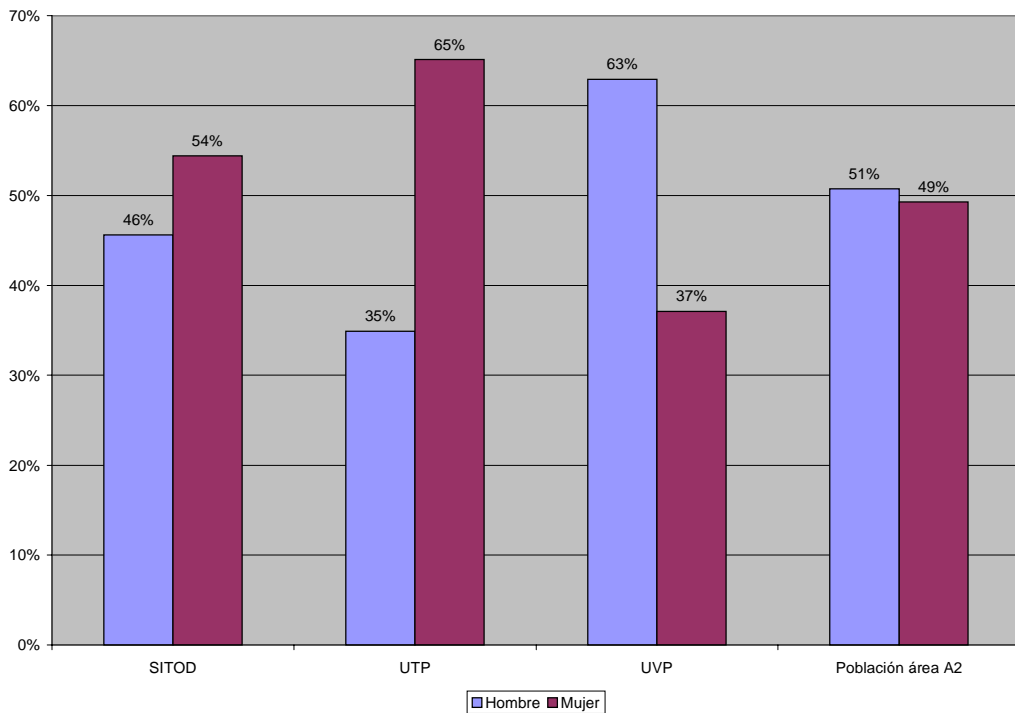


Gráfico 6.4.- Sexo de los usuarios por modos en el área A2.

Según se puede observar en los gráficos 6.3 y 6.4, el autobús es utilizado en su mayoría por las personas más jóvenes, con edades comprendidas entre 18 y 29 años, y por mujeres, que representan el 65% de los usuarios.

Los usuarios del autobús son, en su mayoría (61%), personas no activas, entre las que predominan los estudiantes (21%) y las personas dedicadas a las labores del hogar (21%) (véase gráfico 6.5).

Como se observa en el gráfico 6.6, dentro de los trabajadores activos que utilizan este medio de transporte, que solo representan el 39% de los usuarios del mismo, predominan las personas con una baja categoría profesional: el personal administrativo y los operarios no especializados.

Según se aprecia en el gráfico 6.7, los ingresos mensuales de los usuarios del autobús son ligeramente inferiores a los ingresos medios de la población del área A2. También

se observa en el gráfico 6.8, que el número de vehículos de los que se disponen en las familias de los usuarios del autobús, es inferior a la media del área A2.

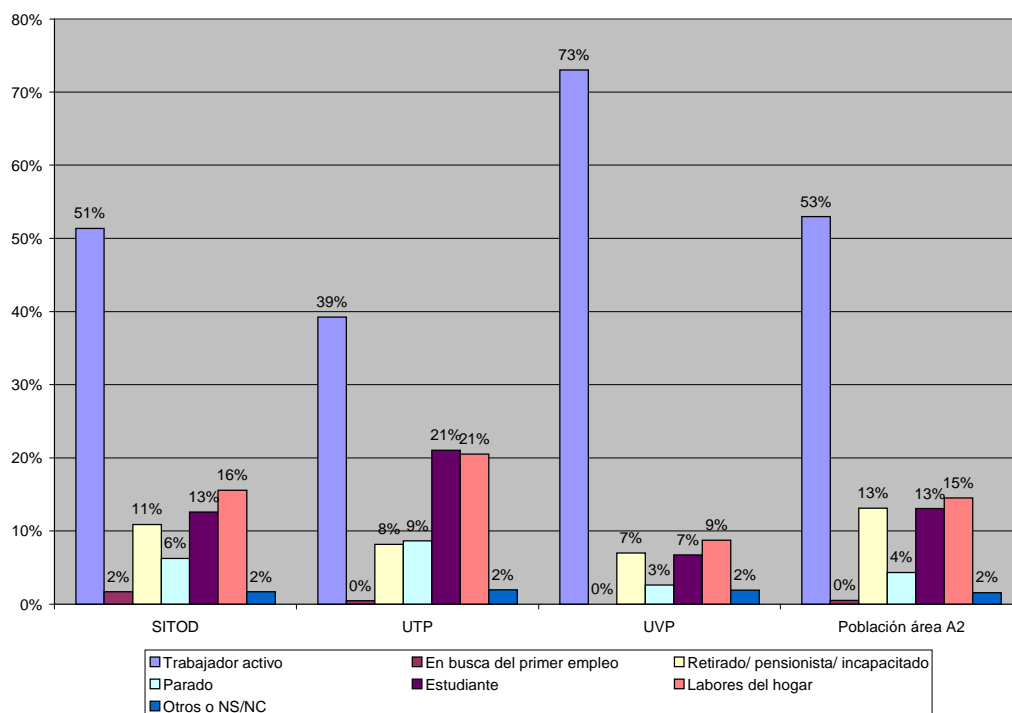


Gráfico 6.5.- Situación laboral de los usuarios por modos en el área A2.

Los usuarios del autobús residen mayormente en pisos o apartamentos en bloques de edificios (44%), según se observa en el gráfico 6.9.

Igual que para el usuario del vehículo privado como conductor, y de acuerdo con estas conclusiones es posible caracterizar el perfil de usuario del autobús de la siguiente manera:

“El usuario del autobús es mujer, de edad comprendida entre 18 y 29 años, estudiante o dedicada a las labores de su hogar, que utiliza el autobús 1 o 2 veces al día por motivos de estudios o para ir de compras, que reside en un piso o un apartamento, con unos ingresos mensuales inferiores a la media de la población del área y que solo dispone de un vehículo en su hogar”

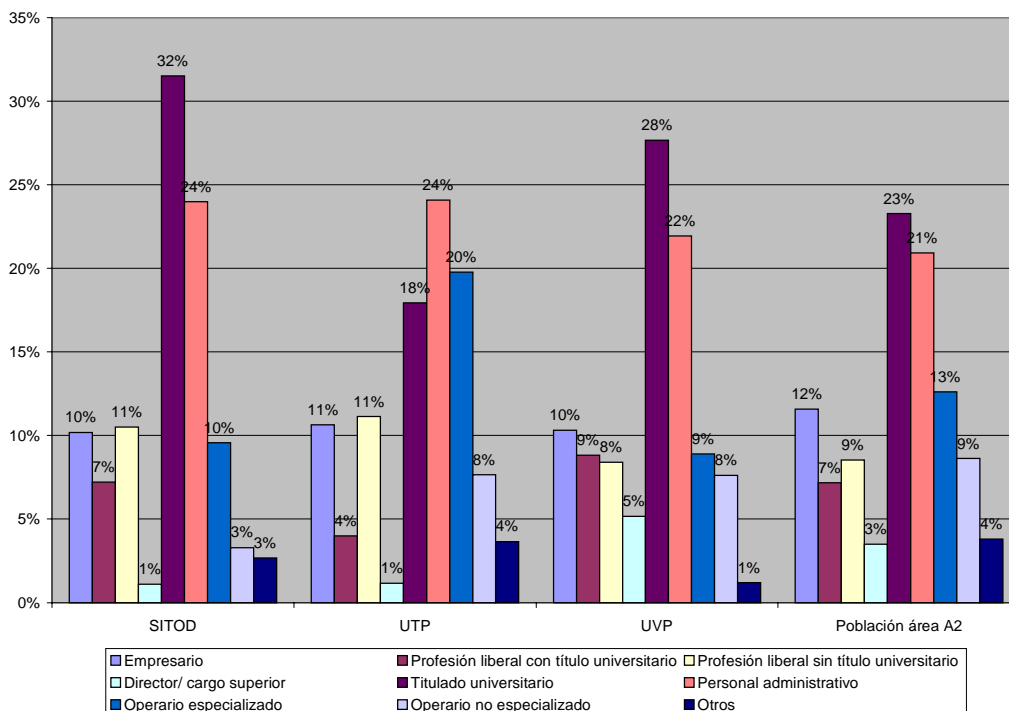


Gráfico 6.6.- Categoría profesional de los usuarios por modos en el área A2.

6.3.4.2.3. Usuarios del Sistema de Transporte Optimizado a la Demanda.

La procedencia de los usuarios del SITOD (56% del vehículo privado y 42% del autobús) sería prácticamente proporcional a la distribución modal en la zona, según se puede observar en la tabla 6.22.

Los usuarios del SITOD presentarían una movilidad ligeramente inferior a la media de la población del área A2, representando los individuos que realizarían 2 o menos desplazamientos diarios el 66% de los usuarios. Se puede observar también, en el gráfico 6.1, como este modo de transporte sería utilizado, en un 10%, por personas que, en este momento, no tienen acceso a ningún otro medio motorizado y, por tanto, no realizan desplazamientos de este tipo.

Los motivos de los desplazamientos en SITOD serían similares a los de la media de la población del área A2, representando el trabajo el 50% de los mismos, los estudios el

14% y las compras el 18%. Se puede observar por tanto, del gráfico 6.2, que este modo se utilizaría para cualquier motivo de desplazamiento.

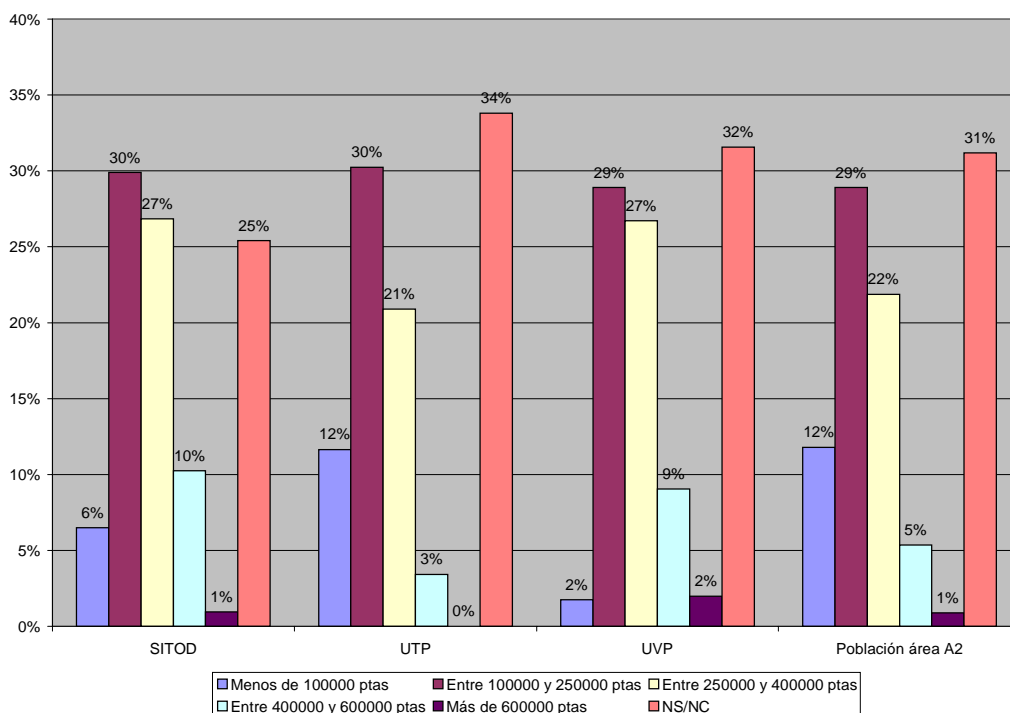


Gráfico 6.7.- Ingresos mensuales de los usuarios por modos en el área A2.

Esto mismo se observa del análisis de la distribución por edades de los usuarios del SITOD, en el gráfico 6.3. Este modo sería utilizado por individuos de todas las edades de forma proporcional a la pirámide de población existente en el área A2. Sin embargo, se puede ver en el gráfico 6.4, que el SITOD sería más utilizado por las mujeres que por los varones.

La situación laboral de los usuarios del SITOD, según se desprende del análisis del gráfico 6.5, sería básicamente proporcional a la media de la población del área A2. Sin embargo, se observa en el gráfico 6.6, que sí existirían diferencias con respecto a la media en la categoría profesional de los usuarios del SITOD. Existiría una mayor propensión a utilizar este modo de transporte entre las personas con un elevado nivel

educativo, como los titulados universitarios (32%), mientras que serían más reacios los de nivel educativo más bajo, como los operarios (13%).

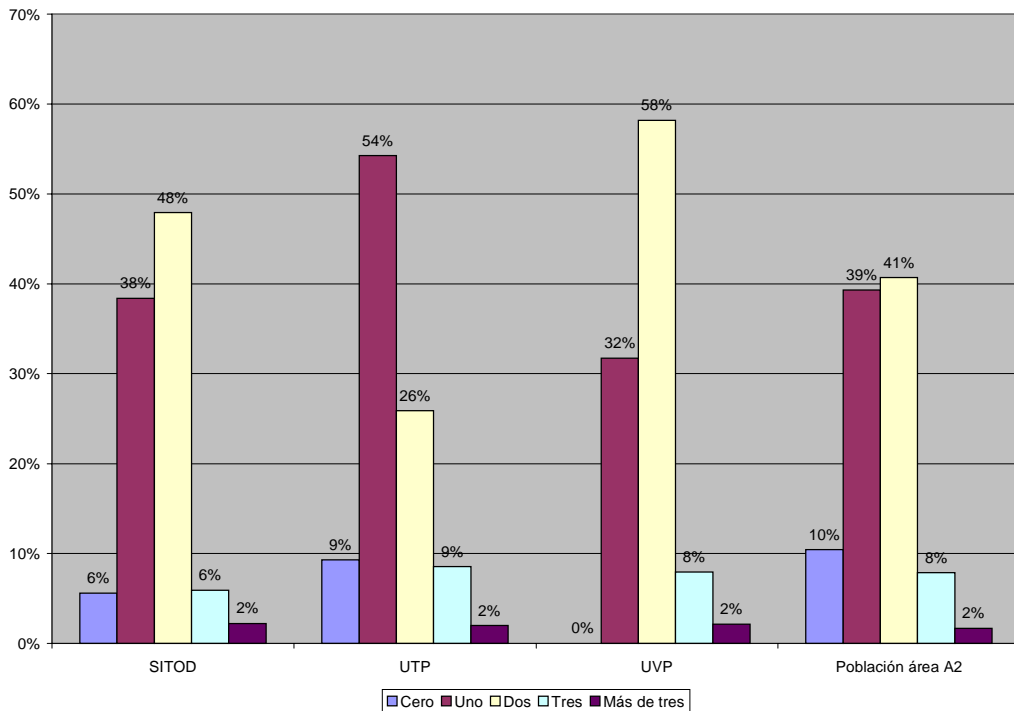


Gráfico 6.8.- Número de vehículos en el hogar por modos en el área A2.

Del gráfico 6.7 se puede deducir que los usuarios del SITOD tendrían unos ingresos mensuales ligeramente superiores a la media de la población en el área A2. Y el número de vehículos por familia también sería ligeramente superior al de la media del área (véase gráfico 6.8).

Los usuarios del SITOD tenderían a vivir en zonas algo más desurbanizadas que la media de la población, pero algo menos que los usuarios del vehículo privado. Con respecto a la media del área A2, disminuirían los porcentajes de chalets y pisos y aumentaría el de dúplex y adosados.

También se puede observar en la tabla 6.22 que, entre los usuarios del SITOD, el porcentaje de los mismos que vivirían con personas minusválidas o incapacitadas sería

ligeramente superior a la media de la población del área A2, y este porcentaje se duplicaría con respecto a los usuarios del autobús.

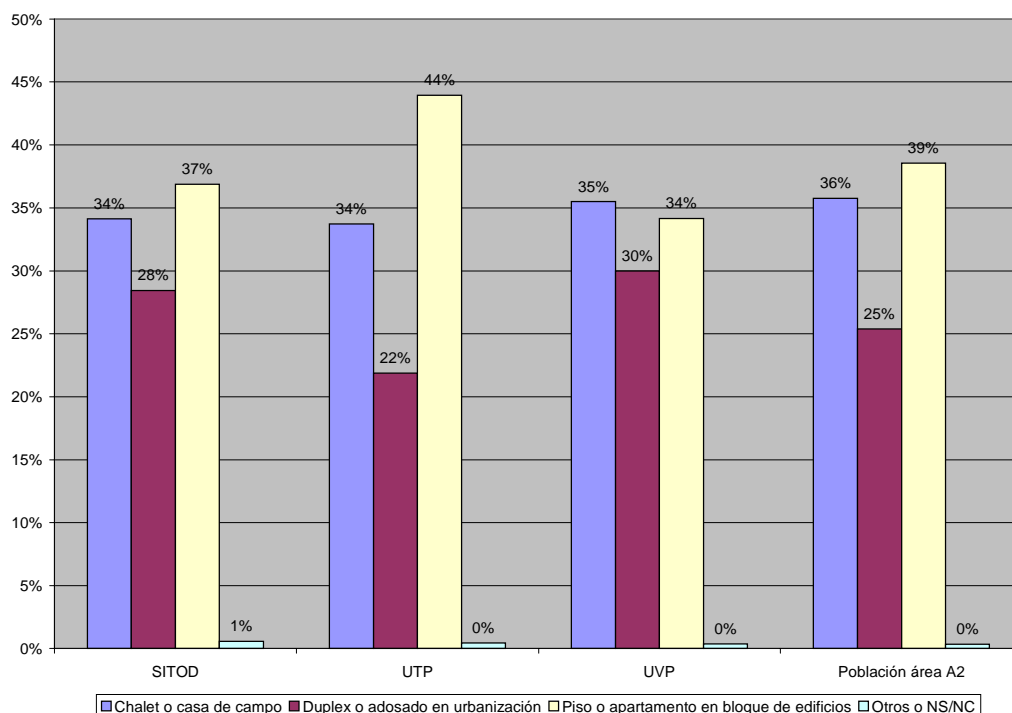


Gráfico 6.9.- Tipologías de las residencias familiares por modos en el área A2.

En este caso, al contrario de lo que ocurría para los usuarios del coche como conductor y para los usuarios del autobús, en los que se podía caracterizar claramente el perfil de cada uno de ellos, no se puede caracterizar el perfil de los usuarios del SITOD de la misma manera, al ser utilizado este modo por una gran variedad de personas. No obstante, de las conclusiones anteriores, se pueden extraer algunos rasgos diferenciadores del perfil de usuario del SITOD:

“El usuario del Sistema de Transporte Optimizado a la Demanda sería mujer, de cualquier edad, con título universitario, que utilizaría este modo entre 1 y 2 veces al día, para todo tipo de motivos, con unos ingresos mensuales superiores a la media de la población del área, y que dispondría de 1 o 2 vehículos en su hogar”

VEHÍCULO PRIVADO	AUTOBÚS	SITOD
<p>Hombre</p> <p>Entre 30 y 49 años</p> <p>Trabajador activo por cuenta ajena con título universitario</p> <p>Entre 3 y 4 viajes al día</p> <p>Motivo trabajo</p> <p>Ingresos altos</p> <p>2 coches en la familia</p>	<p>Mujer</p> <p>Entre 18 y 29 años</p> <p>Estudiante o ama de casa</p> <p>Entre 1 y 2 viajes al día</p> <p>Motivo estudios o compras</p> <p>Ingresos bajos</p> <p>1 coche en la familia</p> <p>Residencia en piso o apartamento</p>	<p>Mujer</p> <p>Cualquier edad</p> <p>Con título universitario</p> <p>Entre 1 y 2 viajes al día</p> <p>Cualquier motivo</p> <p>Ingresos altos</p> <p>1 o 2 coches en la familia</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.23.- Perfiles de los usuarios en el área A2.

6.3.4.2.4. Variables más relevantes a la hora de elegir un modo de transporte.

Se puede observar, de los perfiles de los usuarios de los diferentes modos de transporte del área A2, que las variables más relevantes, a la hora de elegir un modo de transporte u otro, son las siguientes: el sexo y la edad de los usuarios, su situación laboral y su categoría profesional, el número de viajes motorizados diarios y el motivo de los mismos, los ingresos mensuales de la familia y el número de vehículos disponibles en la misma, y el tipo de residencia.

6.3.5. Construcción de indicadores.

Para la construcción de los indicadores en los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil se realizaron, durante la encuesta telefónica, una serie de preguntas específicas para obtener los datos necesarios para cada uno de ellos.

A continuación, se describe la construcción de cada uno de los indicadores, reflejando las preguntas de las encuestas telefónicas que han sido utilizadas en cada uno de ellos y, al final de este epígrafe, se analizan las dificultades que se han encontrado para su construcción.

Para el cálculo de los indicadores, y desde una postura conservadora, solo se han considerado que cambian de modo de transporte hacia el SITOD aquellas personas que han contestado positivamente a la pregunta: “¿Estaría usted dispuesto a utilizar este servicio de transporte público en lugar de su medio de transporte habitual?”. No se han considerado, por tanto, todos aquellos potenciales usuarios que han contestado a esta pregunta: “Depende del precio y del recorrido”.

6.3.5.1. Indicador de accesibilidad en el área A2.

Este indicador pretende medir las variaciones de la accesibilidad que se producen en el área A2 debido a la puesta en funcionamiento del SITOD. Según se ha definido este indicador en el capítulo 4, estas variaciones de accesibilidad dependen de los tiempos de desplazamiento de los diferentes usuarios, antes y después de la puesta en funcionamiento de este sistema.

Para el cálculo de estas variaciones de la accesibilidad, se ha distinguido entre los tres tipos de usuarios existentes en el área: los que inicialmente utilizaban el coche (véase ecuación 25), tanto si lo hacían como conductor o como acompañante; los antiguos usuarios del autobús (véase ecuación 26); y las personas que antes no realizaban desplazamientos motorizados (véase ecuación 12).

A partir de las modificaciones de la accesibilidad para cada uno de ellos, se ha determinado la variación de la accesibilidad para las personas que cambian de medio de transporte hacia el SITOD (véase ecuación 13 o 24) y, posteriormente, se ha determinado la variación de la accesibilidad global de todos los usuarios del área (véase ecuación 28). Para determinar esta última se ha partido de la hipótesis de que las personas que no cambian de medio de transporte no ven variada su accesibilidad. Bajo esta hipótesis, se está considerando que no se producen cambios importantes en las velocidades de circulación en el sistema viario, ni cambios considerables en los tiempos de recorrido, una vez puesto en funcionamiento el sistema.

6.3.5.1.1. *Variación de la accesibilidad para los usuarios del vehículo privado que cambian al SITOD.*

Para determinar la variación de la accesibilidad de los usuarios del vehículo privado, se calculan las variaciones para cada individuo estudiado (véase ecuación 21), y mediante una agregación posterior se obtiene la media para todos los usuarios del mismo (véase ecuación 25).

Es necesario conocer el tiempo que tarda cada usuario del vehículo privado en realizar sus desplazamientos antes de la puesta en funcionamiento del sistema (véase ecuación 16), y el tiempo que tardaría en SITOD (véase ecuación 17). Además es necesario conocer el número de usuarios que estarían dispuestos a cambiar de modo de transporte hacia el SITOD (UVP*). Este dato se obtiene de la pregunta C7.

(1)	Tiempo de recorrido en vehículo privado (t_{vp})	C6
(2)	Tiempo que tarda en encontrar aparcamiento (t_{park})	C3 y C4
(3)	Tiempo de desplazamiento para el usuario del vehículo privado (t_i^{UVP})	(1) y (2)
(4)	Tiempo de viaje en SITOD (t_{STOD})	C6
(5)	Tiempo necesario para recoger a otros pasajeros (t_{rec})	5 minutos
(6)	Tiempo de desplazamiento para el usuario del SITOD (t_i^{STOD})	(4) y (5)
(7)	Antiguos usuarios del vehículo privado que utilizan SITOD (UVP*)	C7
(8)	Variación media de la accesibilidad para los usuarios del vehículo privado	13,64%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.24.- Variación de la accesibilidad para los UVP en el área A2.

Los datos necesarios para determinar el tiempo que tarda cada individuo en realizar sus desplazamientos en vehículo privado antes de la puesta en marcha del SITOD se obtienen de las preguntas C3, C4 y C6, que suministran información sobre: el lugar de aparcamiento en destino (C3), el tiempo que tarda en encontrar aparcamiento (C4) y, el tiempo que tarda en llegar a su destino de puerta a puerta sin contar el tiempo que tarda en aparcar (C6). Se considera que el tiempo empleado en aparcar por los individuos

que utilizan un aparcamiento de cualquier tipo (gratuito, pagando o en propiedad) es de 5 minutos.

Dado que el vehículo utilizado es un taxi, que tiene las mismas características que un turismo, el tiempo de viaje en SITOD será el mismo que el que se empleaba en vehículo privado, dado por la pregunta C6. El tiempo empleado en recoger a otros pasajeros depende de tres variables: de las desviaciones en recorrido, del nivel de ocupación del vehículo, y del puesto que ocupe el pasajero a la hora de subir y bajar del mismo (si es el primero en subir será el que más tiempo empleé, pero si es el último, este tiempo será nulo). La determinación exacta requeriría de un estudio detallado una vez puesto en funcionamiento el sistema. A priori, se puede considerar, que el tiempo medio de recogida es de 5 minutos.

Con estos datos, se puede determinar, para cada usuario del vehículo privado, como se ve modificada su accesibilidad, y se obtiene una variación de la accesibilidad para los usuarios del mismo que cambian al SITOD del 13,64%.

6.3.5.1.2. Variación de la accesibilidad para los usuarios del transporte público que cambian al SITOD.

La determinación de la variación de la accesibilidad de los usuarios del transporte público que cambian al SITOD se realiza de forma similar a la de los usuarios del vehículo privado. Se determinan las variaciones para cada individuo estudiado (véase ecuación 22), y mediante una agregación posterior, se obtiene la media para todos los usuarios del mismo (véase ecuación 26).

Es necesario conocer el tiempo que tarda cada usuario del transporte público en realizar sus desplazamientos antes de la puesta en funcionamiento del sistema (véase ecuación 20), y el tiempo que tardaría en SITOD (véase ecuación 17). Además es necesario conocer el número de usuarios que estarían dispuestos a cambiar de modo de transporte hacia el SITOD (UTP^{*}). Este dato se obtiene de la pregunta A6.

Los datos necesarios para determinar el tiempo que tarda cada individuo en realizar sus desplazamientos en transporte público antes de la puesta en marcha del SITOD se obtienen de las preguntas A1, A2, A3 y A4, que suministran información sobre: el tiempo empleado en llegar a la parada más próxima (A1), el número de transbordos que realiza (A2), la frecuencia del servicio de autobuses que utiliza (A3) y, el tiempo que circula en transporte público (A4).

Para la determinación del tiempo que tarda cada usuario en realizar sus desplazamientos en transporte público, según la formulación del capítulo 4 (véase 4.2.3.1.3), es necesario realizar las siguientes consideraciones:

- El tiempo de espera en la parada (t_{esp}) depende de la frecuencia de la línea de autobuses utilizada. Este se toma como la mitad de dicha frecuencia, salvo cuando las frecuencias son superiores a 30 minutos, en cuyo caso dicho tiempo se limita a 15 minutos. Se hace la hipótesis de que, en estos casos (zonas con niveles de servicio muy bajo, con pocos servicios diarios), la mayoría de los usuarios conocen aproximadamente los horarios.
- Se considera que el tiempo medio en realizar un transbordo es de 5 minutos. Conociendo el número de transbordos, se puede determinar el tiempo empleado por cada usuario en realizar los mismos (t_{tr}).
- Dado que la encuesta no recoge información sobre el tiempo empleado desde la parada hasta el destino del viaje (t_{dp}), que la mayoría de los viajes se realizan desde la periferia hacia el centro del municipio de Granada, y que en dicho centro las paradas están muy próximas entre sí, se considera que este tiempo es nulo.

El tiempo que tarda cada usuario utilizando el SITOD se obtiene exactamente igual que para el vehículo privado. Sin embargo, en este caso, la determinación del tiempo de

viaje en SITOD no se puede determinar de forma tan sencilla a como se hacía para el vehículo privado.

(1)	Tiempo hasta la parada más cercana (t_{ap})	A1
(2)	Tiempo de espera en la parada (t_{esp})	A3 y 15 min.
(3)	Tiempo de circulación en transporte público (t_{TP})	A4
(4)	Tiempo empleado en los transbordos (t_{tr})	A2 y 5 min.
(5)	Tiempo desde la parada hasta el destino del viaje (t_{dp})	0 minutos
(6)	Tiempo de desplazamiento para el usuario del transporte público (t_i^{UTP})	De (1) a (5)
(7)	Tiempo medio de circulación en transporte público desde Cenes de la Vega	28,23 min.
(8)	Tiempo medio de circulación en transporte público desde Pinos Genil	33,90 min.
(9)	Tiempo medio de circulación en vehículo privado desde Cenes de la Vega	20,16 min.
(10)	Tiempo medio de circulación en vehículo privado desde Pinos Genil	25,22 min.
(11)	Distancia existente entre los centroides de Cenes de la Vega y de Granada	6 Km
(12)	Distancia existente entre los centroides de Pinos Genil y de Granada	9 Km
(13)	Velocidad media de circulación en transporte público desde Cenes de la Vega	12,75 Km/h
(14)	Velocidad media de circulación en transporte público desde Pinos Genil	15,93 Km/h
(15)	Velocidad media de circulación en vehículo privado desde Cenes de la Vega	17,86 Km/h
(16)	Velocidad media de circulación en vehículo privado desde Pinos Genil	21,41 Km/h
(17)	Distancia recorrida en autobús por un usuario de Cenes de la Vega	(3) y (13)
(18)	Distancia recorrida en autobús por un usuario de Pinos Genil	(3) y (14)
(19)	Tiempo de viaje en SITOD para un usuario de Cenes de la Vega	(15) y (17)
(20)	Tiempo de viaje en SITOD para un usuario de Pinos Genil	(16) y (18)
(21)	Tiempo necesario para recoger a otros pasajeros (t_{rec})	5 minutos
(22)	Tiempo de desplazamiento para el usuario del SITOD desde Cenes de la Vega	(19) y (21)
(23)	Tiempo de desplazamiento para el usuario del SITOD desde Pinos Genil	(20) y (21)
(24)	Antiguos usuarios del transporte público que utilizan SITOD (UTP*)	A6
(25)	Variación media de la accesibilidad para usuarios del transporte público	41,22%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.25.- Variación de la accesibilidad para los UTP en el área A2.

Partiendo de los datos suministrados por las encuestas, de todos los individuos encuestados, se puede determinar, para los usuarios de cada municipio (Cenes de la Vega y Pinos Genil) y según el medio de transporte utilizado, el tiempo medio de circulación en transporte público y en vehículo privado.

Además, si se conocen las distancias existentes entre el centroide del municipio de Granada, y los centroides de cada uno de los municipios objeto de estudio, Cenes de la Vega y Pinos Genil, se puede obtener la velocidad media en vehículo privado y en transporte público para los residentes en cada uno de estos municipios.

Por las mismas razones que para los usuarios del vehículo privado se consideraba que el tiempo de viaje en SITOD era el mismo que el que se empleaba en vehículo privado, debido al tipo de vehículo utilizado por el SITOD, aquí se considera que la velocidad media del vehículo privado es la misma que la del SITOD.

A partir de las velocidades medias en transporte público y de los tiempos de circulación de cada usuario en este medio, se puede determinar, para los usuarios del transporte público que cambian al SITOD, según el municipio de procedencia, la distancia recorrida en autobús. Conocida esta, y conociendo la velocidad media en SITOD, se puede determinar el tiempo de viaje en SITOD para cada usuario.

Con estos datos, se puede determinar, para cada usuario del transporte público, como se ve modificada su accesibilidad, y se obtiene una variación de la accesibilidad para los usuarios del mismo que cambian al SITOD del 41,22%.

6.3.5.1.3. Variación de la accesibilidad para los usuarios que no realizaban desplazamientos antes de la puesta en funcionamiento del SITOD.

Como ya se indicaba en el capítulo 4, las personas que no realizaban ningún tipo de desplazamiento motorizado antes de la puesta en funcionamiento del SITOD tendrán una variación media de la accesibilidad que será máxima (véase ecuación 12). Las

personas que antes no realizaban ningún tipo de desplazamiento motorizado tendrán una variación de la accesibilidad del 100%.

(1)	Usuarios del SITOD que antes no realizaban desplazamientos (PND [*])	N3
(2)	Variación media de la accesibilidad para las personas que antes no realizaban desplazamientos motorizados	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.26.- Variación de la accesibilidad para los PND en el área A2.

En este caso, lo único que es necesario conocer es el número de personas de este tipo que utilizarían este modo de transporte tras su puesta en funcionamiento (PND^{*}). Este dato se obtiene de la pregunta N3.

6.3.5.1.4. Variación de la accesibilidad para los usuarios que cambian al SITOD.

Conocidas las variaciones de la accesibilidad para cada uno de los tres tipos de usuarios presentes en el área (usuarios del vehículo privado, usuarios del transporte público, y personas que no realizan desplazamientos) es posible determinar la variación media de la accesibilidad para todos los usuarios que cambian al SITOD (véase ecuación 13 o 24).

(1)	Variación media de la accesibilidad para usuarios del vehículo privado	13,64%
(2)	Variación media de la accesibilidad para usuarios del transporte público	41,22%
(3)	Variación media de la accesibilidad para usuarios que no se desplazaban	100%
(4)	Antiguos usuarios del vehículo privado que utilizan SITOD (UVP [*])	C7
(5)	Antiguos usuarios del transporte público que utilizan SITOD (UTP [*])	A6
(6)	Usuarios del SITOD que antes no realizaban desplazamientos (PND [*])	N3
(7)	Variación media de la accesibilidad de los usuarios que cambian al SITOD	31,76%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.27.- Variación de la accesibilidad de los usuarios que cambian al SITOD en A2.

6.3.5.1.5. *Variación de la accesibilidad global.*

Se puede determinar, por último, la variación de la accesibilidad global (ΔA), tal y como se definía en el capítulo 4 (véase ecuación 28), como la variación media para todos los usuarios estudiados, cambien o no de modo de transporte.

(1)	Variación media de la accesibilidad para usuarios del vehículo privado	13,64%
(2)	Variación media de la accesibilidad para usuarios del transporte público	41,22%
(3)	Variación media de la accesibilidad para usuarios que no se desplazaban	100%
(4)	Antiguos usuarios del vehículo privado que utilizan SITOD (UVP*)	C7
(5)	Antiguos usuarios del transporte público que utilizan SITOD (UTP*)	A6
(6)	Usuarios del SITOD que antes no realizaban desplazamientos (PND*)	N3
(7)	Población objeto de estudio (U)	Total encuestas
(8)	Variación de la accesibilidad global	9,32%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.28.- Variación de la accesibilidad global en el área A2.

6.3.5.2. Indicador de movilidad en el área A2.

Este indicador pretende medir las variaciones de la movilidad que se producen en el área A2 debido a la puesta en funcionamiento del SITOD. Según se ha definido este indicador en el capítulo 4, estas variaciones dependen del número de desplazamientos motorizados realizados por los diferentes usuarios, antes y después de la puesta en funcionamiento de este sistema.

El proceso es el mismo que el utilizado para determinar las variaciones de la accesibilidad. Inicialmente se calcula dicha variación para los tres tipos de usuarios existentes en el área (usuarios del vehículo privado, del transporte público y personas que no realizaban desplazamientos) (véase ecuación 32), posteriormente se determina la variación media para las personas que cambian de modo de transporte hacia el SITOD (véase ecuación 33), y por último, la variación de la movilidad global para el área A2 (véase ecuación 36).

Una de las limitaciones más importantes de una encuesta realizada antes de la implantación de un nuevo sistema de transporte radica en el hecho de que no es capaz de obtener una información fiable sobre el número de viajes que se realizarían después de la puesta en funcionamiento de dicho sistema. Por esta razón no es posible determinar, a priori, las variaciones de la movilidad para los usuarios del vehículo privado y del transporte público.

Pregunta	Respuesta	Porcentajes
¿Cree usted que realizaría más viajes, de los que realiza habitualmente, si dispusiese de este servicio?	Sí	44,0%
	No	33,5%
	NS/NC	22,5%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.29.- Variación cualitativa de la movilidad para los UTP en el área A2.

No obstante, partiendo de los datos suministrados por las encuestas, es posible obtener para los usuarios del transporte público, de forma cualitativa, los cambios que se producen en la movilidad de los mismos. La pregunta A14 del cuestionario específico para los usuarios del autobús (*¿Cree usted que realizaría más viajes, de los que realiza habitualmente, si dispusiese de este servicio?*), ofrece una visión cualitativa de los cambios en la movilidad de estos usuarios. Los resultados de esta pregunta se pueden observar en la tabla 6.29. Se deduce, por tanto, que la movilidad del 44% de los usuarios del transporte público se vería aumentada tras la puesta en funcionamiento de este sistema. Pero no es posible cuantificar dichos cambios de movilidad.

(1)	Usuarios del SITOD que antes no realizaban desplazamientos (PND*)	N3
(2)	Variación media de la movilidad para las personas que antes no realizaban desplazamientos motorizados	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.30.- Variación de la movilidad para los PND en el área A2.

Este inconveniente no se presenta para las personas que no realizaban desplazamientos motorizados antes de la puesta en funcionamiento del SITOD, ya que, al igual que ocurría para las variaciones de la accesibilidad de estas personas, sus variaciones medias

de movilidad serán máximas. Las personas que antes no realizaban ningún tipo de desplazamiento motorizado tendrán una variación de la movilidad del 100%.

Es necesario conocer el número de personas de este tipo que utilizarían este modo de transporte tras su puesta en funcionamiento (PND^{*}). Este dato se obtiene de la pregunta N3.

(1)	Variación media de la movilidad para usuarios del vehículo privado	0%
(2)	Variación media de la movilidad para usuarios del transporte público	0%
(3)	Variación media de la movilidad para usuarios que no se desplazaban	100%
(4)	Antiguos usuarios del vehículo privado que utilizan SITOD (UVP [*])	C7
(5)	Antiguos usuarios del transporte público que utilizan SITOD (UTP [*])	A6
(6)	Usuarios del SITOD que antes no realizaban desplazamientos (PND [*])	N3
(7)	Población objeto de estudio (U)	Total encuestas
(8)	Variación media de la movilidad de los usuarios que cambian al SITOD	8,72%
(9)	Variación de la movilidad global	2,56%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.31.- Variación de la movilidad en el área A2.

El cálculo de la variación media de la movilidad de los usuarios que cambian al SITOD y la variación global de la misma se realiza, según se definió en el capítulo 4, de forma análoga a los cálculos realizados para la accesibilidad. En este caso, como no es posible determinar, a partir de los datos suministrados por las encuestas, dichas variaciones para los usuarios del vehículo privado y del transporte público, y adoptando también una postura conservadora, se consideran nulas.

Con estos datos, se obtiene una variación de la movilidad de los usuarios que cambian al SITOD del 8,72%, y una variación de la movilidad global del 2,56%. Hay que tener presente, basándose en la tabla 6.29, que estos resultados son inferiores a los que se obtendrán en la realidad, una vez puesto en funcionamiento el SITOD.

6.3.5.3. Indicadores de cambio modal en el área A2.

Este indicador pretende medir el cambio modal neto que se produce hacia los modos públicos de transporte en los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil. La determinación del cambio modal neto hacia el transporte público y hacia el SITOD permite una mejor comprensión del cambio modal neto hacia los modos públicos de transporte.

El SITOD se va a implantar en un área donde ya existe un sistema de transporte público alternativo al vehículo privado. Se encuentra, por tanto, en el escenario 1, definido en el capítulo 4. En este escenario, la formulación del cambio modal neto hacia el transporte público (CMNTP) y hacia el SITOD (CMNTD), en porcentajes con respecto al total de usuarios posibles, viene dada por las ecuaciones 42 y 44, y la formulación del cambio modal neto hacia los modos públicos de transporte (CMNMP), también en porcentaje con respecto al total de los usuarios posibles, viene dada por la ecuación 46 (véase 4.2.3.3).

A partir de los datos suministrados por las encuestas es posible determinar el número de usuarios del transporte público que siguen usándolo, el número de usuarios del autobús que cambian al SITOD (estos dos datos se obtienen de las preguntas G4 y A6), el número de usuarios del vehículo privado que siguen usándolo, el número de usuarios del vehículo privado que cambian al SITOD (estos dos datos se obtienen de las preguntas G4 y C7), y el número de personas que no realizaban desplazamientos motorizados antes de la puesta en funcionamiento del SITOD y que después utilizan este (se puede extraer de las preguntas G2 y N3).

Sin embargo, no se obtienen datos sobre las personas que antes utilizaban el vehículo privado y que luego cambian al autobús, y viceversa. Se supone, por simplificación y dado que no se consideran variaciones en los niveles de servicio de ninguno de estos dos modos tras la entrada en funcionamiento del SITOD (mejoras apreciables en las

velocidades, aumento de la comodidad, etc.), que no se produce un transvase de usuarios entre estos dos medios de transporte.

(1)	TP – TP	G4 y A6
(2)	TP – VP	Sin datos
(3)	TP – TD	G4 y A6
(4)	VP – VP	G4 y C7
(5)	VP – TP	Sin datos
(6)	VP – TD	G4 y C7
(7)	ND – TD	G2 y N3
(8)	CMNTP	-13,12%
(9)	CMNTD	1,38%
(10)	CMNMP	14,12%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.32.- Cambio modal en el área A2.

Con los datos anteriores se obtiene un cambio modal neto hacia los modos públicos de transporte de 14,12%. Sin embargo, se puede observar que el cambio modal neto hacia el transporte público es de -13,12% y el cambio modal neto hacia el SITOD adopta un valor de 1,38%. Estos dos indicadores permiten identificar, con mayor detalle, todos los cambios modales que se producen en el área, incluyendo los que se producen dentro de los modos públicos de transporte (entre el autobús y el SITOD).

El cambio modal neto negativo hacia el transporte público indica que se produce un cambio hacia la utilización del SITOD por usuarios del autobús. Debido a que no se tienen datos sobre dos componentes importantes (usuarios del transporte público que utilizan después el vehículo privado y usuarios del vehículo privado que utilizan después el transporte público), cabe esperar que este valor sea menor.

El cambio modal neto tan pequeño hacia el SITOD es debido a que, a pesar de que existe un número elevado de usuarios del vehículo privado que están dispuestos a cambiar de modo de transporte hacia el SITOD (el 30,3% de los usuarios del coche

están dispuestos a cambiar al SITOD), también existe un elevado porcentaje de usuarios del autobús que estarían dispuestos a cambiar al SITOD (el 31,6% de los mismos).

6.3.5.4. Indicadores de beneficio en el área A2.

Este indicador pretende medir los beneficios económicos y medioambientales para los usuarios y para la sociedad en general como consecuencia de la implantación del Sistema de Transporte Optimizado a la Demanda.

Como consecuencia de las diferentes magnitudes que se pretenden medir es necesario utilizar tres indicadores distintos: uno que tenga en cuenta los beneficios económicos que obtienen los usuarios del servicio, y otros dos que evalúan los efectos que tiene la implantación de este sistema sobre la contaminación atmosférica y acústica.

6.3.5.4.1. Beneficio económico para los usuarios del SITOD.

Según se definía en el capítulo 4 (véase 4.2.3.4.1), el coste del viaje para un usuario del transporte público convencional o del SITOD lo constituye la tarifa que tiene que pagar por cada servicio (véanse ecuaciones 51 y 52). El coste del viaje para un usuario del vehículo privado está compuesto por el coste de aparcamiento y el coste de funcionamiento (véase ecuación 53).

La tarifa actual del transporte público en los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil es de 130 pesetas por trayecto. La tarifa del SITOD que pretende ser aplicada para su puesta en funcionamiento es de 400 pesetas por viaje.

En cuanto al coste de aparcamiento para los usuarios del vehículo privado es muy variable, depende del tipo de aparcamiento y de la duración del mismo. Respecto al tipo de aparcamiento se distingue entre aparcamiento gratuito, aparcamiento en la calle pagando, aparcamiento en parking público, y aparcamiento en garaje en propiedad. El tipo de aparcamiento utilizado por cada usuario se puede obtener de la pregunta C3 de las encuestas.

Respecto al tiempo que el vehículo privado se encuentra aparcado, las encuestas realizadas no proporcionan datos suficientes, no obstante, para simplificar, se considera que dicha duración dependerá fundamentalmente de los motivos del viaje. Si se trata de un desplazamiento realizado por motivos de trabajo se adopta una duración media de 8 horas, si el motivo son los estudios se toman 5 horas de media, y para el resto de los mismos se adopta una duración de 2 horas (compras, ocio, asuntos personales, etc.).

Como se ha indicado con anterioridad, el coste del aparcamiento depende de la tipología del mismo. En la tabla 6.33 se pueden observar el precio de la hora de aparcamiento en función del lugar donde se realice. Para determinar el coste de aparcamiento correspondiente a cada desplazamiento realizado se debe dividir el mismo entre dos, entre el viaje de ida y el de vuelta.

Coste de aparcamiento del vehículo privado	Gratis	0 ptas/hora
	En la calle pagando	105 ptas/hora
	En aparcamiento pagando	156 ptas/hora
	En aparcamiento en propiedad	250 ptas/viaje

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.33.- Coste de aparcamiento en el municipio de Granada.

Si el vehículo se aparca gratuitamente, ya sea en la calle o en un aparcamiento gratuito, el coste es nulo. Si el vehículo se aparca en la calle pagando, el precio por hora es de 105 pesetas. Si se aparca en un parking público, el precio medio de la hora de aparcamiento en el municipio de Granada es de 156 pesetas (véase tabla 6.17). Y si se utiliza una plaza de aparcamiento propiedad del usuario, aunque el mismo no tiene que realizar ningún desembolso económico, se considera que el coste es el de oportunidad por día del dinero inmovilizado en dicho inmueble. Teniendo en cuenta que el precio medio de una plaza de garaje en el centro de Granada es de tres millones de pesetas, y considerando un interés anual del 6%, el coste de aparcamiento por viaje, independientemente del motivo y la duración del mismo, es de 250 pesetas.

Los datos necesarios para el cálculo del coste de funcionamiento, por kilómetro recorrido, del vehículo privado, utilizando la formulación del capítulo 4 (véase 4.2.3.4.1, ecuación 54), son los que se encuentran en la tabla 6.34. Para el cálculo de dicho coste de funcionamiento unitario es necesario distinguir entre los usuarios de Cenes de la Vega y los de Pinos Genil, al tener velocidades medias de circulación diferentes según el municipio de procedencia. Estas velocidades son las mismas que se utilizaban para el cálculo de las variaciones de accesibilidad de los usuarios del transporte público (véase tabla 6.25).

Precio del vehículo medio	2.500.000 ptas
Valor residual	100.000 ptas
Vida útil	10 años
Recorrido medio anual	15.000 km
Precio medio del combustible	141 ptas/litro
Precio medio de los lubricantes	600 ptas/litro
Precio medio de cada neumático	15.000 ptas
Recorrido medio entre cambios de neumáticos	50.000 km

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.34.- Componentes del coste de funcionamiento de un vehículo privado.

Con estos datos, y teniendo en cuenta las velocidades medias de circulación en cada uno de los municipios del área A2, recogidas en la tabla 6.25, se obtienen unos costes de funcionamiento por kilómetro de 23,9 pesetas para los usuarios de Cenes de la Vega y de 23,4 pesetas para los usuarios de Pinos Genil.

Con los datos anteriores se puede calcular, según la formulación del capítulo 4 (véase 4.2.3.4.1), la variación media del coste del viaje para los usuarios del transporte público (véase ecuación 65) y para los usuarios del vehículo privado (véase ecuación 64) por separado y, posteriormente, se puede determinar el beneficio económico medio para los usuarios que cambian de modo de transporte hacia el SITOD (véase ecuación 66).

La variación media del coste del viaje para los usuarios del transporte público depende exclusivamente de la tarifa que pagan para utilizar el mismo (130 pesetas por trayecto),

y de la que pagarían para utilizar el SITOD (400 pesetas por trayecto). En este caso, esta variación es negativa. Se produce un aumento del coste de desplazamiento en un 207,7%, al haberse producido un aumento en la tarifa.

Tarifa del transporte público	130 ptas/viaje
Tarifa del SITOD	400 ptas/viaje
Variación del coste del viaje para los UTP	-207,7%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.35.- Variación del coste del viaje para los UTP que cambian al SITOD en el área A2.

El coste del viaje en vehículo privado depende del coste de funcionamiento por kilómetro, del número de kilómetros recorridos, y del coste de aparcamiento, que a su vez depende del tipo de aparcamiento utilizado y de la duración del estacionamiento. La variación media del coste del viaje para los usuarios del vehículo privado, por persona transportada, depende a su vez de dicho coste, de la ocupación del vehículo y de la tarifa del SITOD.

Coste del aparcamiento	Tipo de aparcamiento	C3 y Tabla 6.33
	Duración del estacionamiento	G3
Coste de funcionamiento por kilómetro		Tabla 6.34
Kilómetros recorridos	Tiempo de circulación	C6
	Velocidad media de circulación	Tabla 6.25
Ocupación del vehículo		C2
Tarifa del SITOD		400 ptas/viaje
Variación media del coste del viaje para los UVP		-372,7%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.36.- Variación del coste del viaje para los UVP que cambian al SITOD en el área A2.

Se obtiene que la variación media del coste del viaje para los usuarios del vehículo privado es también negativa (-372,7%), siendo el aumento del coste incluso mayor al obtenido para los usuarios del transporte público. Esto es debido a las cortas distancias recorridas (6,4 kilómetros de media para los usuarios que cambian del vehículo privado

al SITOD), y al hecho de que la gran mayoría de los usuarios del vehículo privado que cambian al SITOD (75%) no pagan por aparcar sus vehículos.

A partir de los datos anteriores, y conociendo los usuarios del transporte público (UTP*) y del vehículo privado que cambian al SITOD (UVP*), se puede determinar el beneficio económico medio para los usuarios del SITOD utilizando la ecuación 66 (véase 4.2.3.4.1).

Dado que las variaciones medias del coste del viaje, tanto para los usuarios del transporte público, como para los usuarios del vehículo privado, son negativas, el beneficio económico medio para los usuarios del SITOD también es negativo. Se produce, por tanto, un aumento del coste medio de los viajes para los usuarios que cambian al SITOD de un 303,3%, que estos están dispuestos a asumir para disfrutar de un transporte público de mayor calidad, comodidad, y que se ajusta a sus necesidades.

Antiguos usuarios del vehículo privado que utilizan SITOD (UVP*)	C7
Antiguos usuarios del transporte público que utilizan SITOD (UTP*)	A6
Variación media del coste del viaje para los UTP	-207,7%
Variación media del coste del viaje para los UVP	-372,7%
Beneficio económico medio para los usuarios del SITOD	-303,3%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.37.- Beneficio económico medio para los usuarios del SITOD en el área A2.

6.3.5.4.2. Variación de la contaminación atmosférica.

Con este indicador se pretende medir, exclusivamente, la variación de la contaminación atmosférica producida por los usuarios que cambian de modo de transporte hacia el SITOD. La contaminación producida por los usuarios que no cambian de modo de transporte no se ve modificada.

Para determinar dicha variación es necesario calcular la contaminación atmosférica producida por cada uno de los diferentes tipos de usuarios: la producida por los usuarios del vehículo privado antes y después de cambiar hacia el SITOD, la provocada por los

usuarios del transporte público antes y después de cambiar al SITOD, y la debida a las personas que no realizaban desplazamientos antes de la puesta en funcionamiento del SITOD.

Según la formulación planteada en el capítulo 4 (véase 4.2.3.4.2), para calcular la contaminación atmosférica producida por un usuario del SITOD es necesario conocer el número de kilómetros recorridos en SITOD, los factores de emisión de los vehículos utilizados, y la ocupación del vehículo.

El número de kilómetros recorridos en SITOD se calcula a partir de la velocidad media de circulación en vehículo privado en cada municipio (véase tabla 6.25), y del tiempo de desplazamiento para el usuario del SITOD. Ambas magnitudes se han determinado, con anterioridad, para el cálculo de la variación media de la accesibilidad, tanto para los usuarios del transporte público (véase tabla 6.25), como para los usuarios del vehículo privado (véase tabla 6.24).

No es posible conocer, a priori, el índice de ocupación de los vehículos utilizados. Sin embargo, se puede utilizar, para realizar los cálculos, un índice de ocupación de 2,5 usuarios por vehículo, que es la media de ocupación de otras experiencias de este tipo que se encuentran funcionando en Europa (ADEME, 2001).

Los factores de emisión de los vehículos utilizados se obtienen, en función de la composición del parque de vehículos (porcentajes de vehículos de gasolina y de vehículos diesel), de los gráficos 4.1 a 4.6.

Vehículos de gasolina	76%
Vehículos diesel	24%

Tabla 6.38.- Composición del parque de vehículos en la provincia de Granada.

Lógicamente, las personas que no realizaban desplazamientos antes de la puesta en funcionamiento del SITOD no provocaban ninguna contaminación atmosférica. Mediante una encuesta realizada antes de la implantación del sistema no es posible

conocer los kilómetros recorridos por estas personas tras la puesta en marcha del SITOD. Por esta razón, no se ha considerado en el cálculo este tipo de personas. Se ha determinado la variación de la contaminación atmosférica debida a los usuarios que cambian de modo de transporte hacia el SITOD.

(1)	Velocidad media de circulación en vehículo privado desde cada municipio	Tabla 6.25
(2)	Tiempo de desplazamiento para el usuario del SITOD desde cada municipio para los antiguos usuarios del transporte público	Tabla 6.25
(3)	Tiempo de desplazamiento para el usuario del SITOD para los antiguos usuarios del vehículo privado	Tabla 6.24
(4)	Tiempo de circulación en vehículo privado	C6
(5)	Kilómetros recorridos en SITOD	De (1) a (3)
(6)	Ocupación media de los vehículos utilizados por el SITOD	2,5 personas
(7)	Factores de emisión	Gráficos 4.1 a 4.6
(8)	Composición del parque de vehículos en la provincia de Granada	Tabla 6.38
(9)	Kilómetros recorridos en vehículo privado	(1) y (4)
(10)	Ocupación del vehículo privado	C2
(11)	Contaminación atmosférica producida por los UTP que cambian al SITOD	Cero
(12)	Contaminación atmosférica producida por los UVP que cambian al SITOD	De (7) a (10)
(13)	Antiguos usuarios del vehículo privado que utilizan SITOD (UVP*)	C7
(14)	Antiguos usuarios del transporte público que utilizan SITOD (UTP*)	A6
(15)	Contaminación atmosférica producida por los usuarios del SITOD	De (5) a (8)
(16)	Contaminación atmosférica en el escenario de referencia	De (11) a (14)
(17)	Contaminación atmosférica después de la puesta en servicio del SITOD	De (13) a (15)
(18)	Variación de la contaminación provocada por los UVP que cambian al SITOD	42,43%
(19)	Variación de la contaminación atmosférica	-2,13%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.39.- Variación de la contaminación atmosférica en el área A2.

Se supone que el cambio modal desde el transporte público hacia el SITOD no es tan elevado como para producir una modificación en el número de expediciones de autobuses. Bajo esta hipótesis, se puede decir que la contaminación generada por los autobuses, después de la puesta en funcionamiento del SITOD, es la misma que en la situación de partida. Un usuario de transporte público que cambia hacia el SITOD

produce una contaminación atmosférica añadida. Por tanto, para el cálculo de la variación de dicha contaminación para los usuarios del autobús se considera que, en la situación de referencia, no provocaban ninguna contaminación.

La contaminación atmosférica provocada por los usuarios del vehículo privado antes de cambiar hacia el SITOD se calcula a partir del número de kilómetros recorridos en vehículo privado, los factores de emisión definidos con anterioridad, y la ocupación del vehículo.

La ocupación de los vehículos se obtiene de la pregunta C2 de la encuesta específica para los usuarios de los vehículos privados. Los factores de emisión se obtienen de la misma manera que para el SITOD, en función de la composición del parque de vehículos privados, y a partir de los gráficos 4.1 a 4.6. Y los kilómetros recorridos en vehículo privado se obtienen a partir de la velocidad media de circulación en vehículo privado en cada municipio (véase tabla 6.25), y del tiempo de circulación en vehículo privado (C6).

Con estos datos, y utilizando la formulación planteada en el capítulo 4 (véase 4.2.3.4.2), se puede determinar la variación de la contaminación atmosférica producida por los usuarios que cambian de modo de transporte hacia el SITOD, que es de $-2,13\%$.

Este valor negativo se debe al cambio modal neto del transporte público hacia el SITOD, que produce un aumento en la contaminación, ya que la variación de la contaminación atmosférica provocada por los usuarios del vehículo privado que cambian al SITOD representa una mejora del $42,43\%$. Es necesario recordar que no se han considerado en el cálculo los individuos que, con anterioridad a la entrada en funcionamiento del SITOD, no realizaban desplazamientos motorizados. Por tanto, cabe esperar que la variación de la contaminación atmosférica provocada por la puesta en marcha de este sistema sea aún más negativa.

6.3.5.4.3. *Variación del impacto por ruido.*

Con este indicador, al igual que para la variación de la contaminación atmosférica, se pretende medir, exclusivamente, la variación del impacto por ruido producida por los usuarios que cambian de modo de transporte hacia el SITOD. Los usuarios que no cambian de modo no provocarán ninguna variación en el ruido que generan.

La determinación de la variación del impacto por ruido se realiza utilizando la ecuación 72 (véase 4.2.3.4.2). Para determinar dicha variación es necesario conocer el número de kilómetros recorridos por persona en el escenario de referencia, o antes de la puesta en funcionamiento del SITOD, y el número de kilómetros recorridos por persona después de esta.

Para los usuarios del vehículo privado antes de la puesta en marcha del SITOD, los kilómetros recorridos por persona se calculan a partir de la velocidad media de circulación en vehículo privado en cada municipio (véase tabla 6.25), la ocupación de los vehículos (C2) y el tiempo de circulación en vehículo privado (C6).

Como se ha considerado que, tras la entrada en servicio del SITOD, el número de expediciones de autobuses no se modifica y las distancias recorridas por los mismos se mantienen constantes, se puede decir que el ruido producido por estos no varía. De la misma forma que ocurría para la contaminación atmosférica, el efecto que provoca el cambio de un usuario de transporte público hacia el SITOD es un aumento de la contaminación acústica. Por tanto, para el cálculo de la variación de dicha contaminación para los usuarios del autobús se considera que, en la situación de referencia, no provocaban ninguna contaminación, o lo que es lo mismo, la distancia recorrida era nula.

Igualmente, y también por idénticas razones que para la determinación de la variación de la contaminación atmosférica, en este caso tampoco es posible conocer los kilómetros recorridos, tras la puesta en funcionamiento del SITOD, por las personas que

con anterioridad a esta no realizaban desplazamientos motorizados. Por esta razón, tampoco aquí se consideran este tipo de usuarios en el cálculo.

Para los usuarios del SITOD, los kilómetros recorridos por persona se calculan a partir de la velocidad media de circulación en vehículo privado en cada municipio (véase tabla 6.25), la ocupación de los vehículos (2,5 personas por vehículo) y el tiempo de desplazamiento para el usuario del SITOD (véase la tabla 6.24 para los usuarios provenientes del vehículo privado y la tabla 6.25 para los provenientes del transporte público).

(1)	Tiempo de circulación en vehículo privado	C6
(2)	Ocupación del vehículo privado	C2
(3)	Velocidad media de circulación en vehículo privado desde cada municipio	Tabla 6.25
(4)	Tiempo de desplazamiento para el usuario del SITOD desde cada municipio para los antiguos usuarios del transporte público	Tabla 6.25
(5)	Tiempo de desplazamiento para el usuario del SITOD para los antiguos usuarios del vehículo privado	Tabla 6.24
(6)	Ocupación media de los vehículos utilizados por el SITOD	2,5 personas
(7)	Kilómetros recorridos en SITOD por persona	De (3) a (6)
(8)	Kilómetros recorridos en vehículo privado por persona	De (1) a (3)
(9)	Kilómetros recorridos en transporte público por persona	Cero
(10)	Antiguos usuarios del vehículo privado que utilizan SITOD (UVP*)	C7
(11)	Antiguos usuarios del transporte público que utilizan SITOD (UTP*)	A6
(12)	% personas menos (+) o más (-) afectadas por el ruido provocado por los usuarios del vehículo privado que cambian al SITOD	8,98%
(13)	Variación del impacto por ruido (% personas menos (+) o más (-) afectadas por el ruido provocado por todos los usuarios que cambian al SITOD)	-0,34%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.40.- Variación de la contaminación acústica en el área A2.

Aplicando la formulación anterior se obtiene que existe un 0,34% de personas que son más afectadas por el ruido (provocado por todos los usuarios que cambian de modo de transporte hacia el SITOD) después de la puesta en servicio del SITOD. Esto es debido al cambio modal neto del transporte público hacia el SITOD, que produce un aumento del ruido en el área. Si solamente se produjese un cambio modal desde el vehículo

privado hacia el SITOD existirían un 8,98% de personas menos afectadas por el ruido (provocado por los usuarios del vehículo privado que cambian al SITOD) después de la entrada en funcionamiento del sistema.

INDICADOR	VALOR
Variación de la accesibilidad global	9,32%
Variación en la movilidad global	2,56%
Cambio modal neto hacia los modos públicos de transporte	14,12%
Beneficio económico medio para los usuarios del SITOD	-303,3%
Variación de la contaminación atmosférica	-2,13%
Variación del impacto por ruido	-0,34%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.41.- Valores de los indicadores en el área A2

6.3.5.5. Dificultades en la construcción de indicadores en el área A2.

En este apartado se exponen las dificultades y limitaciones que se han puesto de manifiesto durante la construcción de los indicadores en el área A2. Casi todas estas dificultades se deben a la gran cantidad de datos necesarios para la aplicación de la metodología y a otros que es imposible determinar antes de la puesta en funcionamiento del sistema. Muchos de estos datos no pudieron ser recogidos durante la realización de las encuestas específicas debido a las restricciones de tiempo por el tipo de encuesta realizado (encuesta telefónica).

La mayor parte de estas dificultades ya se han comentado cuando se ha construido el indicador correspondiente. A continuación se realiza una recopilación de las mismas, explicando aquellas que no lo han sido suficientemente.

Para la determinación de la variación de la accesibilidad de los usuarios del vehículo privado se ha supuesto que el tiempo que tardan en aparcar los usuarios que utilizan un aparcamiento de cualquier tipo (gratuito, pagando o en propiedad) sea de 5 minutos. Se considera un tiempo razonable para entrar y salir de un aparcamiento.

Para la determinación de la variación de la accesibilidad de los usuarios del transporte público es necesario conocer, entre otros, el tiempo de espera en la parada, el tiempo necesario para realizar un transbordo, y el tiempo desde la parada hasta el destino del viaje.

El tiempo de espera en la parada depende de la frecuencia de la línea de autobuses utilizada. Este se toma como la mitad de dicha frecuencia, salvo cuando las frecuencias son superiores a 30 minutos, en cuyo caso dicho tiempo se limita a 15 minutos. Se hace la hipótesis de que, en estos casos (zonas con niveles de servicio muy bajo, con pocos servicios diarios), la mayoría de los usuarios conocen aproximadamente los horarios, aunque acuden a la parada con un margen de tiempo suficiente (15 minutos) para no perder el autobús.

Teniendo en cuenta que los servicios urbanos de autobuses tienen una frecuencia elevada (entre 5 y 15 minutos), se considera que el tiempo medio en realizar un transbordo sea de 5 minutos. Conociendo el número de transbordos realizados por cada usuario, se puede determinar el tiempo total empleado en realizar los mismos.

Dado que la mayoría de los viajes se realizan desde la periferia hacia el centro del municipio de Granada, y que en dicho centro las paradas están muy próximas entre sí, se considera que el tiempo empleado desde la parada hasta el destino del viaje es nulo.

Para la determinación de la variación de la accesibilidad, tanto de los usuarios del vehículo privado, como de los usuarios del transporte público, se ha supuesto que el tiempo empleado en la recogida de otros pasajeros, necesario para el cálculo del tiempo de desplazamiento en SITOD, sea de 5 minutos. La determinación exacta requeriría de un estudio de detalle una vez puesto en funcionamiento el sistema.

Una de las limitaciones más importantes de una encuesta realizada antes de la implantación del SITOD radica en el hecho de que no es capaz de obtener una información fiable sobre el número de viajes que se realizarían después de la puesta en funcionamiento del nuevo sistema. Por esta razón no es posible determinar, a priori, las

variaciones de la movilidad para los usuarios del vehículo privado y del transporte público. Para la aplicación de la metodología, y bajo una óptica conservadora, se considera que estas personas tienen una variación nula de la movilidad.

Para la determinación del cambio modal neto hacia el transporte público y hacia el SITOD, las encuestas realizadas no suministran datos sobre el posible cambio modal entre el vehículo privado y el transporte público, y viceversa.

Para el cálculo del beneficio económico para los usuarios del vehículo privado, en el caso de que el aparcamiento de su vehículo tenga un coste, para determinar el mismo, es necesario conocer el tiempo que dicho vehículo permanece estacionado. Para simplificar, se ha considerado que dicha duración depende de los motivos del viaje. Si se trata de un desplazamiento realizado por motivos de trabajo se adopta una duración media de 8 horas, si el motivo son los estudios se toman 5 horas de media, y para el resto de los mismos se adopta una duración de 2 horas (compras, ocio, asuntos personales, etc.).

Aunque el transporte de personas juega un papel muy importante en la contaminación atmosférica y acústica, estas no son únicamente producidas por el mismo. Existen otros múltiples agentes a tener en cuenta (transporte de mercancías, industria, construcción, etc.). Por esta razón, las variaciones de la contaminación atmosférica y del impacto por ruido que se estudian, no son variaciones con respecto a la contaminación total, sino que se trata, exclusivamente, de variaciones con respecto a la producida por los usuarios del transporte público y del vehículo privado que cambian al SITOD.

Debido a la imposibilidad de determinar, mediante una encuesta realizada antes de la puesta en funcionamiento del sistema, los kilómetros recorridos en SITOD por las personas que, con anterioridad a la entrada en servicio del mismo, no realizaban desplazamientos motorizados, no se consideran estas personas en el cálculo de la variación de la contaminación atmosférica y acústica. Hay que ser consciente, por

tanto, que el aumento de la movilidad de estas personas provocará un incremento de ambos tipos de contaminación que no se tiene en cuenta en los resultados finales.

Se supone que el cambio modal desde el transporte público hacia el SITOD no es tan elevado como para producir una modificación en el número de expediciones de autobuses y las distancias recorridas por los mismos se mantienen constantes. Bajo esta hipótesis, se puede decir que la contaminación generada por los autobuses (atmosférica y acústica), después de la puesta en funcionamiento del SITOD, es la misma que en la situación de partida. Un usuario de transporte público que cambia hacia el SITOD produce una contaminación añadida. Por tanto, para el cálculo de la variación de dicha contaminación para los usuarios del autobús se considera que, en la situación de referencia, no provocaban ninguna contaminación, o lo que es lo mismo, la distancia recorrida era nula.

Por último, y como limitación más importante, se debe señalar que los datos se han obtenido mediante una encuesta realizada antes de la puesta en funcionamiento del SITOD, y por tanto, no tendrán la misma fiabilidad que si dicha encuesta se hubiese realizado después de la implantación del sistema.

6.4. Estudio global en el Área Metropolitana de Granada.

6.4.1. Introducción.

Como se indicó en el capítulo anterior, la implantación de un Sistema de Transporte Optimizado a la Demanda se va a llevar a cabo en todo el Área Metropolitana de Granada (AMG).

En el epígrafe anterior, se ha aplicado la metodología propuesta para la evaluación de dicho sistema en los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil, pertenecientes al AMG, con el objetivo de realizar un análisis estratificando por municipios, grupos de edad y sexo.

Para poder valorar la repercusión de este sistema de transporte, de forma global, en todo el ámbito de aplicación del mismo, se plantea la necesidad de aplicar la metodología propuesta en todo el AMG.

Debido a la insuficiencia de recursos económicos para realizar un estudio de detalle en todo el área de implantación del SITOD, estratificando por municipios, grupos de edad y sexo, para la aplicación de la metodología en el AMG, solamente se estratifica por área, edad y sexo.

6.4.2. Ámbito de estudio.

El Área Metropolitana de Granada está compuesta por los 30 municipios definidos por el Estudio de Movilidad en día laborable en el área de Granada, que se pueden observar en la tabla 5.1. Las características de la misma han sido descritas en el capítulo 5.

El colectivo de estudio está constituido por toda la población residente en el AMG, a excepción del municipio de Granada. Aunque los residentes en el municipio de Granada también son potenciales usuarios del SITOD, dados los patrones de movilidad en el área, entre los que destacan los desplazamientos radiales entre los municipios de la periferia y el centro de la aglomeración urbana, se puede observar que la mayor parte de los desplazamientos los realizan las personas que viven en la periferia, y son en el sentido periferia-centro y regreso.

Los desplazamientos de las personas que viven en el municipio de Granada se realizan en su gran mayoría dentro del mismo municipio, con una mayor participación de los sistemas de transporte público urbano.

La población total de la periferia metropolitana se compone de 178.583 personas residentes en 29 municipios, con una distribución muy desigual por municipios, llendo desde los 743 habitantes de Víznar a los 14.331 de Maracena (véase tabla 6.1). Esta desigual distribución se mantiene en las 8 áreas, definidas en el capítulo 5 (véase tabla 6.2), en las que se agrupan estos 29 municipios. Mientras que el área 2, formada por

Cenes de la Vega y Pinos Genil, tiene tan solo 5.701 habitantes, el área 7, formada por Albolote, Maracena y Peligros alcanza los 34.404 habitantes.

6.4.3. Recogida de datos.

Igual que para el estudio zonal, en los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil, la recogida de datos se realiza fundamentalmente a través de dos fuentes: el Estudio de Transportes en la Aglomeración Urbana de Granada, que proporciona datos sobre las infraestructuras, sobre el funcionamiento general de los sistemas de transporte público y privado, y sobre los patrones de movilidad en el Área Metropolitana de Granada; y la Encuesta Específica para la evaluación del SITOD realizada en los municipios periféricos del AMG, que completa dichos patrones de movilidad y proporciona datos sobre las características socioeconómicas y demográficas de los residentes en dichos municipios.

6.4.3.1. Estudio de Transportes en la Aglomeración Urbana de Granada.

Como ya se indicó al aplicar la metodología propuesta en los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil, en el ETAUG98 no se contempla el Sistema de Transporte Optimizado a la Demanda como un modo más de transporte, al no encontrarse todavía en funcionamiento. Tampoco se recogen detalladamente las pautas de movilidad de los usuarios de los diferentes modos, al haber sido relegado el objetivo inicial de dicho estudio a un segundo plano. Por estas dos limitaciones, el ETAUG98 servirá para caracterizar, de forma general, la movilidad en el AMG y el funcionamiento del sistema viario, pero debe irse a otro tipo de información que recoja con un mayor grado de detalle los patrones de movilidad y las características socioeconómicas y demográficas del área objeto de estudio.

6.4.3.2. Encuesta Específica para la evaluación del SITOD en el AMG.

Dadas las limitaciones que presenta el ETAUG98, que tiene poca utilidad para la aplicación de la metodología propuesta, se plantea la necesidad de realizar una Encuesta

Específica en los municipios periféricos del AMG, cuyo objetivo principal es obtener todos los datos necesarios para la evaluación del SITOD en esta área.

En orden al cumplimiento de este objetivo, los datos que se recogen son los necesarios para: identificar las pautas de movilidad en los municipios periféricos del AMG, mediante la caracterización de las mismas en función del modo de transporte; valorar la introducción del SITOD en estos municipios, en cuanto a modificaciones en la accesibilidad y en la movilidad; valorar el cambio modal que se produce al introducir este nuevo sistema de transporte; y valorar el beneficio económico para los usuarios y para la sociedad en general.

Al igual que para el estudio zonal en área A2, la Encuesta Específica se realiza por teléfono. El tipo de muestreo para dicha encuesta fue polietápico y aleatorio estratificado por edad, sexo y área.

	Area	De 18 a 29 años	Entre 30 y 49 años	Entre 50 y 64 años	65 o más años
Varones	A1	2.889	4.420	1.721	1.196
	A2	639	1.060	308	150
	A3	3.567	5.213	2.183	1.603
	A4	1.814	2.742	1.058	785
	A5	2.401	3.128	1.663	1.412
	A6	2.392	3.183	1.549	1.521
	A7	3.537	5.239	2.156	1.557
	A8	1.255	1.760	773	565
	Total	18.494	26.745	11.411	8.789
Mujeres	A1	2.905	4.428	1.670	1.771
	A2	670	955	274	196
	A3	3.469	5.254	2.067	2.045
	A4	1.787	2.678	1.077	1.031
	A5	2.368	3.053	1.749	1.971
	A6	2.354	3.148	1.622	1.958
	A7	3.455	5.297	2.166	1.858
	A8	1.209	1.685	700	696
	Total	18.217	26.498	11.325	11.526

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.42.- Población estratificada por área, edad y sexo en el AMG.

Los cuestionarios de estas encuestas son los mismos que los utilizados para el estudio en los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil, y con ellos se trató de recoger

todos los aspectos relevantes y necesarios para la obtención de una muestra adecuada para la consecución de los objetivos planteados.

6.4.3.2.1. Descripción de la población, de la muestra, y del trabajo de campo en el AMG.

El universo de la muestra lo constituye la población mayor de edad residente en los municipios periféricos del AMG, en las áreas A1 a A8. Los varones y las mujeres mayores de dieciocho años en los municipios periféricos del AMG son, respectivamente, 65.439 y 67.566, lo que representa una población objeto de estudio de 133.005 individuos. En la tabla 6.42 se puede observar la población de estas ocho áreas estratificada por sexo y por edad, obtenida del padrón a 1 de enero de 1998.

	Area	De 18 a 29 años	Entre 30 y 49 años	Entre 50 y 64 años	65 o más años
Varones	A1	2,2%	3,3%	1,3%	0,9%
	A2	0,5%	0,8%	0,2%	0,1%
	A3	2,7%	3,9%	1,6%	1,2%
	A4	1,4%	2,1%	0,8%	0,6%
	A5	1,8%	2,4%	1,3%	1,1%
	A6	1,8%	2,4%	1,2%	1,1%
	A7	2,7%	3,9%	1,6%	1,2%
	A8	0,9%	1,3%	0,6%	0,4%
	Total	13,9%	20,1%	8,6%	6,6%
Mujeres	A1	2,2%	3,3%	1,3%	1,3%
	A2	0,5%	0,7%	0,2%	0,1%
	A3	2,6%	4,0%	1,6%	1,5%
	A4	1,3%	2,0%	0,8%	0,8%
	A5	1,8%	2,3%	1,3%	1,5%
	A6	1,8%	2,4%	1,2%	1,5%
	A7	2,6%	4,0%	1,6%	1,4%
	A8	0,9%	1,3%	0,5%	0,5%
	Total	13,7%	19,9%	8,5%	8,7%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.43.- Distribución de las encuestas entre los estratos del AMG.

El número total de individuos encuestados fue de 624. A priori, la distribución de las encuestas entre los estratos establecidos se realiza proporcionalmente al número de individuos perteneciente a cada uno de los mismos, según la tabla 6.43. El número de

encuestas que se deben realizar en cada uno de los estratos del área A2 es el que figura en la tabla 6.44. Esto es lo que se denomina muestra teórica del estudio en el AMG.

	Area	De 18 a 29 años	Entre 30 y 49 años	Entre 50 y 64 años	65 o más años
Varones	A1	14	21	8	6
	A2	3	5	1	1
	A3	17	24	10	8
	A4	9	13	5	4
	A5	11	15	8	7
	A6	11	15	7	7
	A7	17	24	10	7
	A8	6	8	4	3
	Total	88	125	53	43
Mujeres	A1	14	21	8	8
	A2	3	4	1	1
	A3	16	24	10	10
	A4	8	13	5	5
	A5	11	14	8	9
	A6	11	15	8	9
	A7	16	24	10	9
	A8	6	8	3	3
	Total	85	123	53	54

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.44.- Muestra teórica en el AMG.

	Area	De 18 a 29 años	Entre 30 y 49 años	Entre 50 y 64 años	65 o más años
Varones	A1	14	20	7	6
	A2	1	6	3	1
	A3	13	29	9	8
	A4	12	11	5	4
	A5	14	14	8	5
	A6	9	16	8	6
	A7	20	21	9	7
	A8	4	8	4	4
	Total	87	125	53	41
Mujeres	A1	13	19	9	9
	A2	3	6	1	1
	A3	20	19	10	10
	A4	6	13	5	6
	A5	9	18	7	8
	A6	14	16	7	7
	A7	13	25	13	10
	A8	7	8	3	3
	Total	85	124	55	54

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.45.- Muestra real en el AMG.

Las 624 encuestas se realizaron entre el 14 de mayo y el 22 de junio de 2001. Los horarios para la realización de las mismas fueron los mismos que para el estudio de los municipios de Cenes de la Vega y Pinos Genil: de lunes a viernes, de 2 a 5 de la tarde, y de 8 y a 10 de la noche, y los sábados, de 10 de la mañana a 2 de la tarde.

6.4.3.2.2. Comprobación de la muestra y corrección de las desviaciones en el AMG.

Para la comprobación del grado de cumplimiento de la muestra teórica es necesario estratificar la muestra real según el área, el sexo y la edad. La muestra real obtenida del AMG es la que se puede observar en la tabla 6.45.

Aunque, de forma general, para el conjunto de los municipios periféricos del AMG, no existen diferencias significativas entre la muestra real y la teórica, debido a que se han tomado las precauciones oportunas durante la realización de las encuestas, se pueden observar algunas diferencias cuando se analizan las diferentes áreas individualmente. En el área A3, por ejemplo, se encuentran sobrerrepresentadas las mujeres con edades comprendidas entre 18 y 29 años, mientras que se encuentran subrepresentadas aquellas que tienen entre 30 y 49 años.

Al igual que se hizo en el estudio del área A2, se procede al reequilibrado de la encuesta, modificando los factores de expansión teóricos de cada uno de los estratos, en función del número de encuestas realmente realizadas en cada uno de ellos. De esta forma se consigue que la representatividad de cada uno de los estratos se mantenga proporcional a la población de los mismos.

En las tablas 6.46 y 6.47 se pueden observar, el número de encuestas teóricas (n_h teórico) y reales (n_h real) en cada uno de los estratos, y su influencia sobre los correspondientes factores de expansión.

	Area	Edad	Población	nh Teórico	nh Real	Factor Teórico	Factor Real
VARONES	A1	18-29	2.889	14	14	206,36	206,36
		30-49	4.420	21	20	210,48	221,00
		50-64	1.721	8	7	215,13	245,86
		65 o más	1.196	6	6	199,33	199,33
	A2	18-29	639	3	1	213,00	639,00
		30-49	1.060	5	6	212,00	176,67
		50-64	308	1	3	308,00	102,67
		65 o más	150	1	1	150,00	150,00
	A3	18-29	3.567	17	13	209,82	274,38
		30-49	5.213	24	29	217,21	179,76
		50-64	2.183	10	9	218,30	242,56
		65 o más	1.603	8	8	200,38	200,38
	A4	18-29	1.814	9	12	201,56	151,17
		30-49	2.742	13	11	210,92	249,27
		50-64	1.058	5	5	211,60	211,60
		65 o más	785	4	4	196,25	196,25
	A5	18-29	2.401	11	14	218,27	171,50
		30-49	3.128	15	14	208,53	223,43
		50-64	1.663	8	8	207,88	207,88
		65 o más	1.412	7	5	201,71	282,40
	A6	18-29	2.392	11	9	217,45	265,78
		30-49	3.183	15	16	212,20	198,94
		50-64	1.549	7	8	221,29	193,63
		65 o más	1.521	7	6	217,29	253,50
	A7	18-29	3.537	17	20	208,06	176,85
		30-49	5.239	24	21	218,29	249,48
		50-64	2.156	10	9	215,60	239,56
		65 o más	1.557	7	7	222,43	222,43
	A8	18-29	1.255	6	4	209,17	313,75
		30-49	1.760	8	8	220,00	220,00
		50-64	773	4	4	193,25	193,25
		65 o más	565	3	4	188,33	141,25
TOTAL			65.439	309	306		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.46.- Factores de expansión para los estratos del AMG (varones).

6.4.3.3. Otras fuentes de datos.

Las otras fuentes de datos consultadas, para la obtención de todos los datos necesarios para la aplicación de la metodología propuesta en el AMG, han sido las mismas que las utilizadas en el estudio de los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil (véase 6.3.3.3):

	Area	Edad	Población	nh Teórico	nh Real	Factor Teórico	Factor Real
MUJERES	A1	18-29	2.905	14	13	207,50	223,46
		30-49	4.428	21	19	210,86	233,05
		50-64	1.670	8	9	208,75	185,56
		65 o más	1.771	8	9	221,38	196,78
	A2	18-29	670	3	3	223,33	223,33
		30-49	955	4	6	238,75	159,17
		50-64	274	1	1	274,00	274,00
		65 o más	196	1	1	196,00	196,00
	A3	18-29	3.469	16	20	216,81	173,45
		30-49	5.254	24	19	218,92	276,53
		50-64	2.067	10	10	206,70	206,70
		65 o más	2.045	10	10	204,50	204,50
	A4	18-29	1.787	8	6	223,38	297,83
		30-49	2.678	13	13	206,00	206,00
		50-64	1.077	5	5	215,40	215,40
		65 o más	1.031	5	6	206,20	171,83
	A5	18-29	2.368	11	9	215,27	263,11
		30-49	3.053	14	18	218,07	169,61
		50-64	1.749	8	7	218,63	249,86
		65 o más	1.971	9	8	219,00	246,38
	A6	18-29	2.354	11	14	214,00	168,14
		30-49	3.148	15	16	209,87	196,75
		50-64	1.622	8	7	202,75	231,71
		65 o más	1.958	9	7	217,56	279,71
	A7	18-29	3.455	16	13	215,94	265,77
		30-49	5.297	24	25	220,71	211,88
		50-64	2.166	10	13	216,60	166,62
		65 o más	1.858	9	10	206,44	185,80
	A8	18-29	1.209	6	7	201,50	172,71
		30-49	1.685	8	8	210,63	210,63
		50-64	700	3	3	233,33	233,33
		65 o más	696	3	3	232,00	232,00
TOTAL			67.566	315	318		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.47.- Factores de expansión para los estratos del AMG (mujeres).

- Guión de trabajo del Centro Internacional de Estudios Urbanos del Área de Tráfico y Transportes del Ayuntamiento de Granada, para la aplicación del Programa Europeo en el Centro Piloto en España (Granada) (CIEU, 2000b).
- Encuesta realizada entre los parkings públicos del municipio de Granada para determinar el coste medio por hora de la plaza de aparcamiento.

- Datos de la Dirección General de Tráfico sobre la composición del parque de vehículos turismos en la provincia de Granada, según el tipo de carburante utilizado (DGT, 2000).

6.4.3.4. Caracterización del SITOD y diferencias respecto a los otros modos.

El Sistema de Transporte Optimizado a la Demanda en el Área Metropolitana de Granada se ha caracterizado al aplicar la metodología propuesta en el área A2, en los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil. También se han descrito las diferencias existentes entre el SITOD y el resto de los modos de transporte presentes en el AMG (véase 6.3.3.4).

Dado que el funcionamiento y las características del SITOD en dicha zona son las mismas que en el AMG, la descripción del sistema y las diferencias que presenta con respecto al vehículo privado y al autobús se consideran válidas para todo el AMG.

6.4.4. Análisis estadístico.

El análisis estadístico se realiza a partir de técnicas estadísticas de análisis de la varianza (ANOVA) y la distribución de frecuencias. Los objetivos de este análisis son los siguientes:

- Caracterización de los patrones de movilidad de los residentes en los municipios periféricos del AMG.
- Determinación de las características propias de los usuarios de los diferentes modos de transporte, es decir, determinación de un perfil de usuario para cada modo de transporte.
- Identificación de las variables más significativas en la elección de un modo de transporte.

Igual que para el estudio zonal en los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil, los datos utilizados para el análisis estadístico son los suministrados por las encuestas Específicas para la evaluación del SITOD en el AMG. Los datos de cada individuo, obtenidos a partir de dichas encuestas, se han ponderado por sus correspondientes factores de expansión, en función del estrato de población en el que se encuentre el mismo. De esta forma, las conclusiones que se obtienen a partir del análisis estadístico son representativas de toda la población de los municipios periféricos del AMG.

6.4.4.1. Caracterización de la movilidad en el AMG.

De la misma manera que para el estudio de los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil, para poder cumplir con este objetivo, se ha utilizado el análisis de tablas de contingencia. Se han analizado los patrones de movilidad, las características socioeconómicas y demográficas de los individuos y las características de los viajes que realizan.

El resumen de las características de los desplazamientos diarios motorizados en los municipios periféricos del AMG se puede observar en la tabla 6.48. En relación con dichas características, las conclusiones más relevantes del análisis, son las siguientes:

- Se pone de manifiesto, de forma más acusada que en el estudio en el área A2, que el modo de transporte utilizado por las personas que realizan un mayor número de desplazamientos diarios es el vehículo privado (solo el 8,2% de las personas que realizan más de cuatro viajes diarios utilizan el autobús). Mientras que los individuos que realizan menos de un desplazamiento diario, utilizan mayoritariamente el transporte público (42,9%).
- Las personas que utilizan como medio de transporte el coche, pero viajan como acompañante, realizan muy pocos desplazamientos diarios. Esto demuestra las carencias de movilidad que sufren las personas que dependen de otras para desplazarse.

		desplazamientos diarios			
		Menos de 1	Entre 1 y 2	Entre 3 y 4	Más de 4
medio de transporte	Coche como conductor	23,9%	46,0%	25,2%	4,9%
	Coche como acompañante	57,6%	32,7%	7,2%	2,5%
	Autobús	40,9%	48,6%	9,5%	1,1%
	Otros	12,4%	54,1%	13,7%	19,7%
edad	Entre 18 y 29 años	17,9%	58,7%	18,8%	4,6%
	Entre 30 y 49 años	35,2%	41,8%	18,3%	4,7%
	Entre 50 y 65 años	62,7%	23,5%	12,1%	1,7%
	65 o más años	95,2%	4,8%	0,0%	0,0%
vehículo para estos desplazamientos	Sí	25,3%	46,0%	23,6%	5,0%
	No	49,5%	45,2%	5,3%	0,0%
ingresos mensuales	Menos de 100000 ptas	88,8%	9,0%	2,2%	0,0%
	Entre 10000 y 250000 ptas	50,3%	34,1%	11,3%	4,4%
	Entre 250000 y 400000 ptas	25,8%	50,6%	19,9%	3,8%
	Entre 400000 y 600000 ptas	19,1%	65,8%	12,9%	2,2%
	Más de 600000 ptas	0,0%	37,3%	62,7%	0,0%
	NS/NC	36,6%	38,9%	20,2%	4,4%
situación laboral	Trabajador activo	19,6%	51,0%	23,6%	5,8%
	Retirado/ pensionista/ incapacitado	95,6%	4,4%	0,0%	0,0%
	Parado	76,6%	13,6%	9,9%	0,0%
	Estudiante	15,0%	65,2%	15,1%	4,7%
	Labores del hogar	77,8%	13,1%	8,2%	1,0%
tipo de residencia	Chalet o casa de campo	48,5%	37,8%	11,9%	1,9%
	Duplex o adosado en urbanización	33,1%	44,4%	17,6%	5,0%
	Piso o apartamento en bloque	52,8%	28,0%	15,1%	4,1%
sexo	Hombre	37,2%	42,5%	15,9%	4,4%
	Mujer	51,2%	33,0%	13,2%	2,6%
área de residencia	Area A1	48,3%	27,5%	19,2%	5,0%
	Area A2	28,6%	36,5%	26,1%	8,9%
	Area A3	34,3%	45,1%	16,3%	4,3%
	Area A4	43,0%	42,5%	9,8%	4,7%
	Area A5	46,0%	38,6%	14,2%	1,2%
	Area A6	55,9%	36,6%	7,5%	0,0%
	Area A7	44,4%	34,9%	17,2%	3,6%
	Area A8	46,0%	41,9%	7,6%	4,5%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.48.- Caracterización de los desplazamientos diarios en el AMG.

- Se puede observar que el número de desplazamientos diarios es mayor en los grupos de edad comprendidos entre los 18 y los 49 años, y tiende a disminuir a partir de esta edad. El 95,2% de las personas con más de 65 años realiza menos de un

desplazamiento motorizado diario, lo que demuestra que este grupo de edad ve también muy limitada su movilidad.

- El hecho de disponer o no de vehículo privado para los desplazamientos motorizados, también influye en el número que se realizan. Por lo general, los individuos que disponen de él realizan más desplazamientos que los que no lo tienen a su alcance.
- También se puede observar que las personas con mayores ingresos realizan un mayor número de desplazamientos que las que tienen las rentas más bajas.
- Los trabajadores activos y los estudiantes son los que mayor número de desplazamientos motorizados realizan, mientras que las amas de casa y los pensionistas, retirados o incapacitados son los que menor movilidad presentan.
- No se observan diferencias significativas respecto al número de desplazamientos diarios entre las áreas de residencia, salvo en el caso del área A2, que presenta una mayor movilidad. Esto es algo que corrobora los datos del Estudio de Transportes de la Aglomeración Urbana de Granada, y que ha sido una de las razones por las que se ha elegido dicha área para el estudio zonal en los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil.

		motivación principal de desplazamientos					
		Trabajo	Estudios	Compras	Ocio	Asuntos personales	Otros
edad	Entre 18 y 29 años	29,1%	52,1%	5,1%	4,2%	3,1%	6,3%
	Entre 30 y 49 años	60,9%	5,4%	15,8%	1,9%	5,0%	11,0%
	Entre 50 y 65 años	36,7%	0,0%	29,0%	3,2%	14,0%	17,2%
	65 o más años	3,4%	3,3%	23,9%	17,0%	26,5%	25,8%
sexo	Hombre	54,2%	17,7%	5,6%	3,6%	8,1%	10,8%
	Mujer	32,2%	21,6%	24,5%	3,8%	6,1%	11,8%
Total		43,3%	19,6%	15,0%	3,7%	7,1%	11,3%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.49.- Motivos de los desplazamientos en el AMG por sexo y edad.

Con relación a los motivos de los desplazamientos motorizados en los municipios periféricos del AMG, cabe realizar los siguientes comentarios:

- La motivación principal de los desplazamientos motorizados es el trabajo (43,3%), seguido por los estudios (19,6%) y las compras (15,0%). Los desplazamientos por motivo de estudios son realizados prácticamente en su totalidad por las personas comprendidas entre los 18 y 29 años.
- Los hombres fundamentalmente se desplazan por razones de trabajo (54,2%) y estudios (17,7%), mientras que en las mujeres disminuye la importancia del trabajo (32,2%) en sus desplazamientos y aumenta la de las compras (24,5%) y los estudios (21,6%).
- En las personas mayores los motivos principales son los asuntos personales y otros (52,3%), como asistencia a los servicios sanitarios, bancos, visitas a los hijos, etc., y los debidos a compras (23,9%).

En cuanto a las características socioeconómicas y las características de los viajes, las conclusiones más relevantes del análisis en los municipios periféricos del AMG son las siguientes:

- Los viajes por motivo de trabajo se realizan fundamentalmente en coche como conductor (74,6%). En los desplazamientos por motivos de compras también juega un papel importante el coche como conductor, representando el 47,4% de los mismos, pero en este caso el autobús, con un 37,3%, y el coche como acompañante, con un 15,4%, también son representativos. Los desplazamientos debidos a los estudios, asuntos personales y otros se realizan en su mayoría en autobús (58,8%, 60,7% y 44,6% respectivamente) y en coche (27,2%, 30,9% y 43,8% respectivamente). Sin embargo, no existen diferencias significativas en los desplazamientos que se realizan por ocio.

CAPÍTULO 6.- APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE GRANADA

		medio de transporte			
		Coche como conductor	Coche como acompañante	Autobús	Otros
edad	Entre 18 y 29 años	40,6%	4,5%	43,9%	11,0%
	Entre 30 y 49 años	68,4%	7,7%	20,6%	3,4%
	Entre 50 y 65 años	49,4%	8,0%	40,3%	2,4%
	65 o más años	12,8%	34,7%	52,5%	0,0%
sexo	Hombre	58,0%	31,1%	39,2%	71,7%
carnet de conducir (sí)		100,0%	25,0%	39,4%	57,6%
vehículo para estos desplazamientos (sí)		100,0%	64,7%	38,7%	95,6%
situación laboral	Trabajador activo	75,4%	3,8%	13,9%	6,8%
	Retirado/ pensionista/ incapacitado	15,9%	25,6%	58,5%	0,0%
	Estudiante	26,4%	7,1%	57,5%	9,0%
	Labores del hogar	36,9%	17,9%	45,2%	0,0%
categoría profesional	Empresario	81,9%	0,0%	13,2%	4,9%
	Profesión liberal con título universitario	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Profesión liberal sin título universitario	78,9%	11,1%	4,2%	5,8%
	Director/ cargo superior	94,4%	0,0%	5,6%	0,0%
	Titulado universitario	83,7%	2,8%	12,2%	1,3%
	Personal administrativo	73,5%	4,7%	19,1%	2,8%
	Operario especializado	62,2%	5,5%	11,5%	20,8%
	Operario no especializado	58,4%	3,9%	26,5%	11,2%
ingresos mensuales	Menos de 100000 ptas	20,5%	17,0%	56,6%	5,9%
	Entre 10000 y 250000 ptas	45,7%	9,0%	36,2%	9,2%
	Entre 250000 y 400000 ptas	69,4%	4,2%	23,9%	2,5%
	Entre 400000 y 600000 ptas	69,0%	2,3%	22,5%	6,2%
	Más de 600000 ptas	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
personas que viven en el hogar	Una	42,3%	0,0%	57,7%	0,0%
	Dos	41,1%	9,8%	38,9%	10,2%
	Tres	50,1%	8,6%	33,6%	7,7%
	Cuatro	53,6%	9,2%	32,6%	4,6%
	Cinco	60,6%	6,2%	28,8%	4,4%
	Seis	42,6%	5,1%	47,8%	4,5%
	Siete o más	64,7%	16,5%	18,8%	0,0%
posición / rol en el hogar	Cabeza de familia	82,3%	0,0%	17,7%	0,0%
	Esposo/a	58,4%	10,0%	27,3%	4,4%
	Hijo/a	38,9%	6,6%	45,3%	9,2%
personas con carnet de conducir en el hogar	Uno	35,6%	17,1%	43,0%	4,4%
	Dos	62,2%	5,7%	27,2%	4,9%
	Tres	59,0%	7,6%	28,9%	4,5%
	Cuatro o más	35,3%	5,1%	45,4%	14,2%
vehículos de los que disponen en el hogar	Uno	38,4%	13,5%	45,9%	2,1%
	Dos	69,8%	4,5%	19,7%	6,0%
	Tres	57,1%	9,2%	19,6%	14,1%
	Más de tres	65,9%	0,0%	7,3%	26,9%
tipo de residencia	Chalet o casa de campo	47,0%	7,7%	39,4%	5,9%
	Duplex o adosado en urbanización	61,1%	10,5%	24,9%	3,6%
	Piso o apartamento en bloque de edificios	50,9%	5,1%	36,0%	8,0%
convivencia con discapacitados	Sí	54,4%	10,9%	31,9%	2,8%
	No	52,8%	7,6%	33,5%	6,0%
área de residencia	Area A1	52,8%	13,5%	27,1%	6,6%
	Area A2	36,7%	0,0%	44,8%	18,5%
	Area A3	60,4%	10,2%	25,3%	4,1%
	Area A4	40,5%	10,8%	42,7%	6,0%
	Area A5	63,5%	5,2%	30,0%	1,3%
	Area A6	53,7%	6,4%	39,9%	0,0%
	Area A7	49,3%	6,5%	36,8%	7,4%
	Area A8	47,4%	4,1%	36,1%	12,4%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.50.- Características socioeconómicas por modos en el AMG.

- En el AMG, existen fundamentalmente dos tipos de individuos, los que utilizan para sus desplazamientos motorizados el coche como conductores (53,1%), que representan la gran mayoría, y los que se desplazan en autobús (33,2%). La utilización del resto de los modos existentes tiene una presencia testimonial.
- Los usuarios del vehículo privado como conductor, se diferencian de los usuarios del autobús en que estos últimos realizan un menor número de desplazamientos motorizados. Las personas que se desplazan más de tres veces al día lo hacen, en su mayoría, en vehículo privado, y cuanto menor es el número de desplazamientos motorizados diarios mayor es la utilización del autobús.
- Las personas con edades comprendidas entre los 30 y los 65 años son, fundamentalmente, usuarios del coche como conductores; mientras que los más jóvenes, entre 18 y 29 años, utilizan mayoritariamente el autobús (43,9%), aunque el coche como conductor ocupa el segundo lugar con un 40,6%; y los más ancianos, los mayores de 65 años, utilizan el autobús (52,5%) y el coche como acompañante (34,7%).
- Los usuarios del autobús se diferencian de forma significativa de los usuarios del coche como acompañante con relación a la disponibilidad del permiso de conducir (mayor en los usuarios del autobús que en los usuarios del coche como acompañante) y la disponibilidad de coche (menor en los usuarios del autobús que en los usuarios del coche como acompañante).
- Los hombres utilizan mayoritariamente el coche como conductor (58,0%), mientras que las mujeres son las principales usuarias del autobús (60,8%) y del coche como acompañante (68,9%).
- El modo utilizado fundamentalmente por los trabajadores activos es el coche como conductor, independientemente de la categoría profesional que posea el mismo. Sin embargo, las personas dedicadas a las labores del hogar, los estudiantes, los

retirados, pensionistas e incapacitados son los que más utilizan el autobús. Todos ellos, menos los estudiantes, utilizan también de forma significativa el coche como acompañante.

- Los usuarios del autobús se diferencian de forma significativa de los usuarios del coche como conductor con relación a los ingresos. Los primeros, por lo general, tienen unos ingresos más bajos, y conforme van aumentando los mismos, el uso del coche también va aumentando.
- No hay diferencias significativas entre los usuarios del autobús y los usuarios del coche con relación al tamaño familiar, y con relación al número de carnet de conducir y de coches en la familia.

		medio de transporte			
		Coche como conductor	Coche como acompañante	Autobús	Otros
distribución modal		53,1%	8,2%	33,2%	5,5%
desplazamientos diarios	Menos de 1	40,1%	14,9%	42,9%	2,2%
	Entre 1 y 2	52,9%	5,8%	34,9%	6,4%
	Entre 3 y 4	74,8%	3,3%	17,7%	4,2%
	+ de 4	61,5%	4,8%	8,2%	25,4%
desplazamientos semanales	Entre 1y 2	39,8%	14,6%	44,1%	1,5%
	+ de 3	40,6%	18,4%	31,3%	9,6%
motivación principal de desplazamientos	Trabajo	74,6%	3,6%	14,2%	7,6%
	Estudios	27,2%	7,0%	58,8%	6,9%
	Compras	47,4%	15,4%	37,3%	0,0%
	Ocio	32,5%	32,4%	16,5%	18,6%
	Asuntos personales	30,9%	8,5%	60,7%	0,0%
	Otros	43,8%	10,3%	44,6%	1,2%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.51.- Características de los viajes por modos en el AMG.

- Los usuarios del coche se diferencian de forma significativa de los usuarios del autobús con relación a la posición que ocupan en la unidad familiar. Los usuarios de este último son, fundamentalmente, los más jóvenes, y preferentemente hijos o hijas en las familias que todavía son estudiantes. Los usuarios del coche son mayoritariamente los que desempeñan la función de cabeza de familia.

- No existen diferencias significativas respecto al tipo de residencia a la hora de utilizar el coche como conductor o el autobús.

Se puede observar que las conclusiones obtenidas del análisis global son congruentes con las obtenidas en el estudio zonal en los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil. Esto es lógico que sea así debido al tipo de población objeto de estudio, sus características socioeconómicas, sus patrones de movilidad, etc., ya que ambos estudios se encuentran enmarcados en el ámbito del AMG.

6.4.4.2. Determinación del perfil de usuario de cada modo de transporte en el AMG.

Igual que en el caso del estudio zonal en los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil, y dada la poca importancia que presentan los usuarios del coche como acompañante y los usuarios de otros modos de transporte en la distribución modal (8,2% y 5,5% respectivamente), para determinar los perfiles de usuarios de cada modo de transporte solo se van a considerar los usuarios del autobús y los usuarios del coche como conductor.

A continuación se analizan, por separado, las características de los usuarios de estos dos modos de transporte, para determinar su perfil de usuario, y las características de las personas que estarían dispuestas a cambiar de modo de transporte hacia el Sistema de Transporte Optimizado a la Demanda, para determinar el perfil de usuario del SITOD.

El resumen de todas estas características se puede ver en la tabla 6.52 y en los gráficos 6.10 a 6.18. Del análisis de estas tablas y gráficos se pueden extraer, para los usuarios de cada modo de transporte, las siguientes conclusiones.

6.4.4.2.1. Usuarios del vehículo privado como conductor.

Los usuarios del vehículo privado como conductor son los que presentan una mayor movilidad, el 30% de los mismos realiza tres o más viajes motorizados diariamente, y el porcentaje de personas que realizan menos de un viaje diario es el menor de todos, sólo

el 24% de los mismos. Se puede observar en el gráfico 6.10 que esta movilidad es superior a la media en los municipios periféricos del AMG.

		SITOD	UTP	UVP	Población total AMG
desplazamientos diarios	Menos de 1	37%	41%	24%	44%
	Entre 1 y 2	47%	49%	46%	38%
	Entre 3 y 4	14%	9%	25%	15%
	+ de 4	2%	1%	5%	3%
desplazamientos semanales	Ninguno	24%	0%	0%	42%
	Entre 1 y 2	68%	94%	92%	54%
	+ de 3	8%	6%	8%	5%
carnet de conducir	Sí	58%	39%	100%	60%
	No	42%	61%	0%	40%
vehículo para estos desplazamientos	Sí	49%	39%	100%	53%
	No	51%	61%	0%	47%
personas que viven en el hogar	Una	4%	3%	1%	5%
	Dos	7%	11%	7%	14%
	Tres	27%	19%	18%	19%
	Cuatro	39%	39%	40%	36%
	Cinco	17%	22%	29%	22%
	Seis	5%	5%	3%	3%
	Siete o más	1%	1%	2%	1%
posición que ocupa en el hogar	Cabeza de familia	12%	8%	16%	15%
	Esposo/a	58%	44%	60%	55%
	Hijo/a	31%	46%	25%	28%
	Otros	0%	1%	0%	1%
personas con carnet de conducir en el hogar	Cero	7%	8%	0%	8%
	Uno	25%	28%	15%	27%
	Dos	51%	50%	69%	52%
	Tres	17%	11%	14%	10%
	Cuatro o más	0%	4%	2%	2%
convivencia con personas discapacitadas o	Sí	15%	16%	17%	20%
	No	85%	84%	83%	80%
medio de transporte de procedencia	Coche como conductor	38%			53%
	Coche como acompañante	7%			8%
	Autobús	49%			33%
	Otros	5%			5%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.52.- Características de los usuarios de cada modo en el AMG.

El trabajo es la motivación principal, y supone el 61% de estos desplazamientos, quedando en segundo lugar y con mucha menor importancia los desplazamientos por compras (13%) y estudios (10%). Aunque estos últimos son bastante inferiores a la media del AMG (20%).

El 58% de estos desplazamientos es realizado por personas con edades comprendidas entre 30 y 49 años, siendo los más jóvenes, entre 18 y 29 años, el segundo grupo en importancia con el 25% de los mismos, por delante de los más maduros, entre 50 y 64

años, que sólo representan el 16% de los desplazamientos en coche como conductor (véase gráfico 6.12).

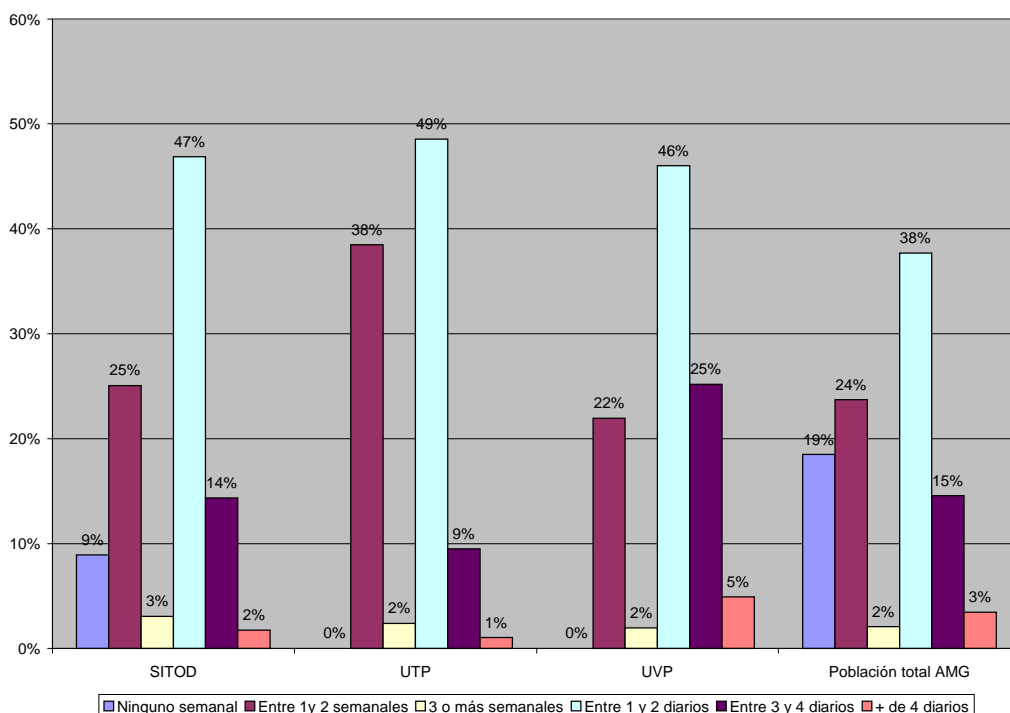


Gráfico 6.10.- Desplazamientos motorizados por modos en el AMG.

En su gran mayoría los usuarios de este modo de transporte son varones (58%), muy por encima de la media en el AMG, en la que prácticamente existe el mismo número de hombres que de mujeres (véase gráfico 6.13).

El vehículo privado como conductor es utilizado fundamentalmente por los trabajadores activos (73%), siendo el uso del mismo, por individuos que se encuentran en otra situación laboral, muy inferior a la media del AMG, a excepción de los parados (véase gráfico 6.14).

En cuanto a la categoría laboral de los usuarios (véase gráfico 6.15), se puede observar que el uso del coche sigue unas pautas similares a la media del AMG, en la que fundamentalmente se pueden encontrar trabajadores por cuenta ajena con título

universitario y personal administrativo, pero se puede ver que el uso del vehículo privado por los titulados universitarios (29%) es superior a la media del área (26%).

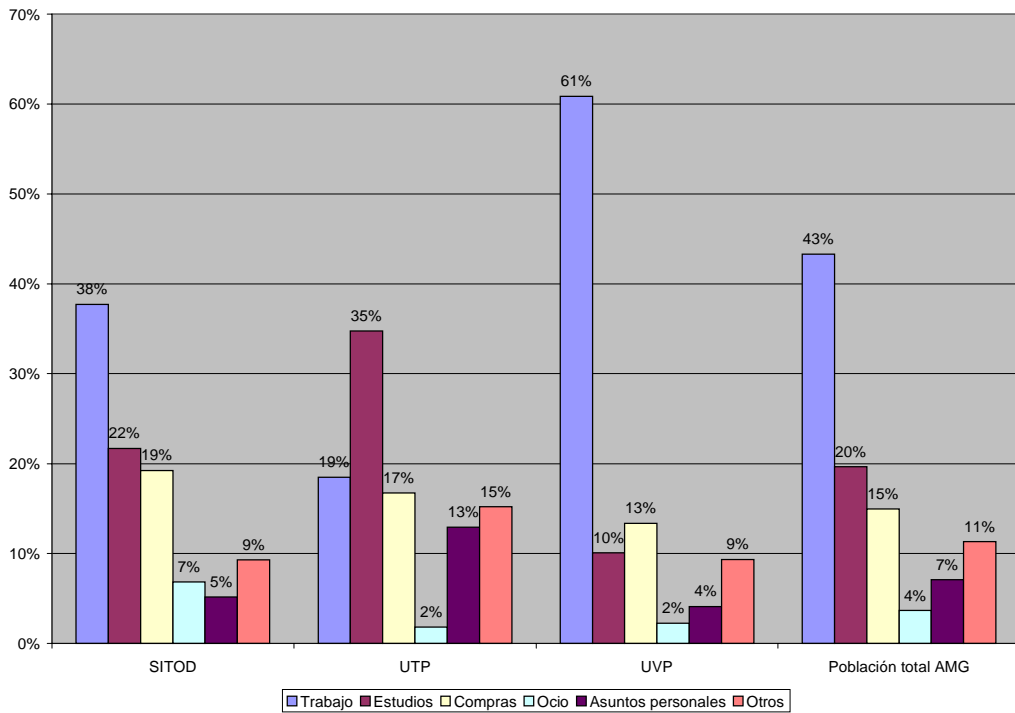


Gráfico 6.11.- Motivos de los viajes por modos en el AMG.

Según se aprecia en el gráfico 6.16, los ingresos mensuales de los usuarios del vehículo privado son ligeramente superiores a los ingresos medios del AMG. También se observa en el gráfico 6.17, que el número de vehículos de los que se disponen en las familias de los usuarios del vehículo privado como conductor, es superior a la media del AMG.

Se puede observar en el gráfico 6.18, que existe una tendencia a residir en chalets, casas de campo, duplex o adosados.

De acuerdo con estas conclusiones es posible caracterizar el perfil de los usuarios del vehículo privado como conductor de la siguiente manera:

“El usuario del vehículo privado como conductor es hombre, de edad comprendida entre 30 y 49 años, trabajador activo por cuenta ajena y con titulación universitaria, que utiliza el vehículo entre 1 y 2 veces al día por motivos de trabajo, con unos ingresos mensuales superiores a la media y que dispone de dos vehículos en su hogar”

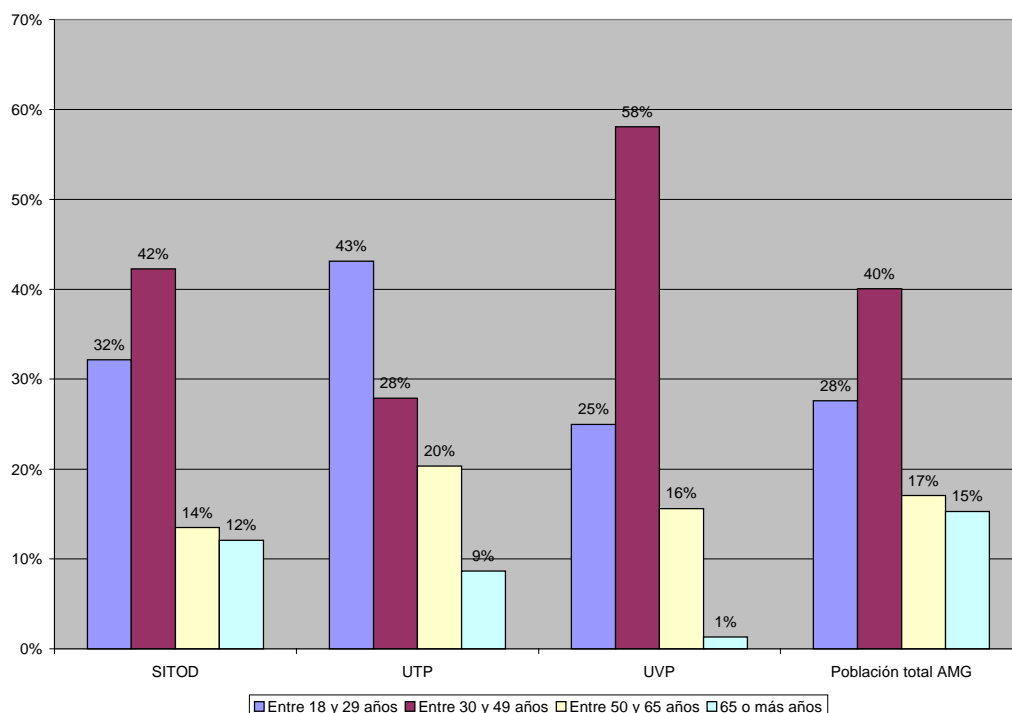


Gráfico 6.12.- Edad de los usuarios por modos en el AMG.

6.4.4.2.2. Usuarios del autobús.

El 49% de los usuarios del autobús realizan del orden de uno o dos desplazamientos motorizados diarios, el 38% realizan entre uno y dos viajes a la semana, y sólo el 10 % realizan más de tres viajes motorizados diarios. Esta movilidad, como se puede observar en el gráfico 6.10, es ligeramente inferior a la media del AMG.

La motivación principal de los desplazamientos en autobús son los estudios (35%), como se observa en el gráfico 6.11, siendo este motivo superior a la media del AMG (20%). Los motivos de trabajo solo alcanzan el 19% de los desplazamientos en

autobús, siendo muy inferiores a la media del AMG (43%). Los desplazamientos por motivos de compras son del mismo orden de magnitud que la media del área.

Según se puede observar en los gráficos 6.12 y 6.13, el autobús es utilizado en su mayoría por las personas más jóvenes, con edades comprendidas entre 18 y 29 años, y por mujeres, que representan el 61% de los usuarios.

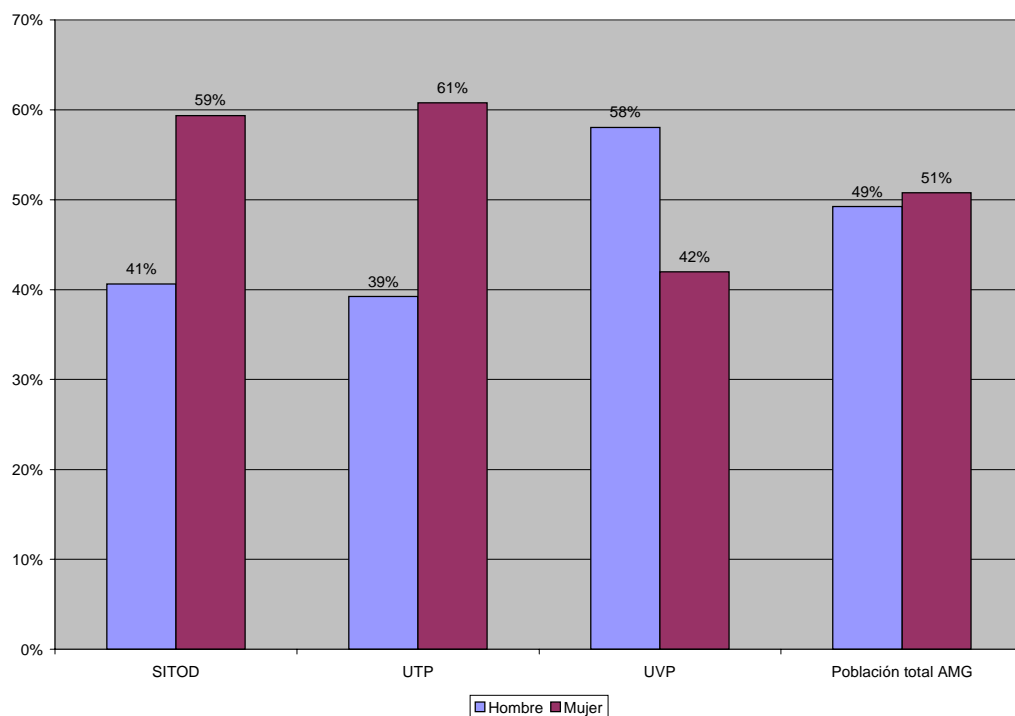


Gráfico 6.13.- Sexo de los usuarios por modos en el AMG.

Los usuarios del autobús son, en su mayoría (78%), personas no activas, entre las que predominan los estudiantes (35%) y las personas dedicadas a las labores del hogar (20%) (véase gráfico 6.14).

Como se observa en el gráfico 6.15, dentro de los trabajadores activos que utilizan este medio de transporte, que solo representan el 22% de los usuarios del mismo, predominan las personas con una baja categoría profesional: el personal administrativo y los operarios no especializados.

Según se aprecia en el gráfico 6.16, los ingresos mensuales de los usuarios del autobús son ligeramente inferiores a los ingresos medios del AMG. También se observa en el gráfico 6.17, que el número de vehículos de los que se disponen en las familias de los usuarios del autobús, es inferior a la media del AMG.

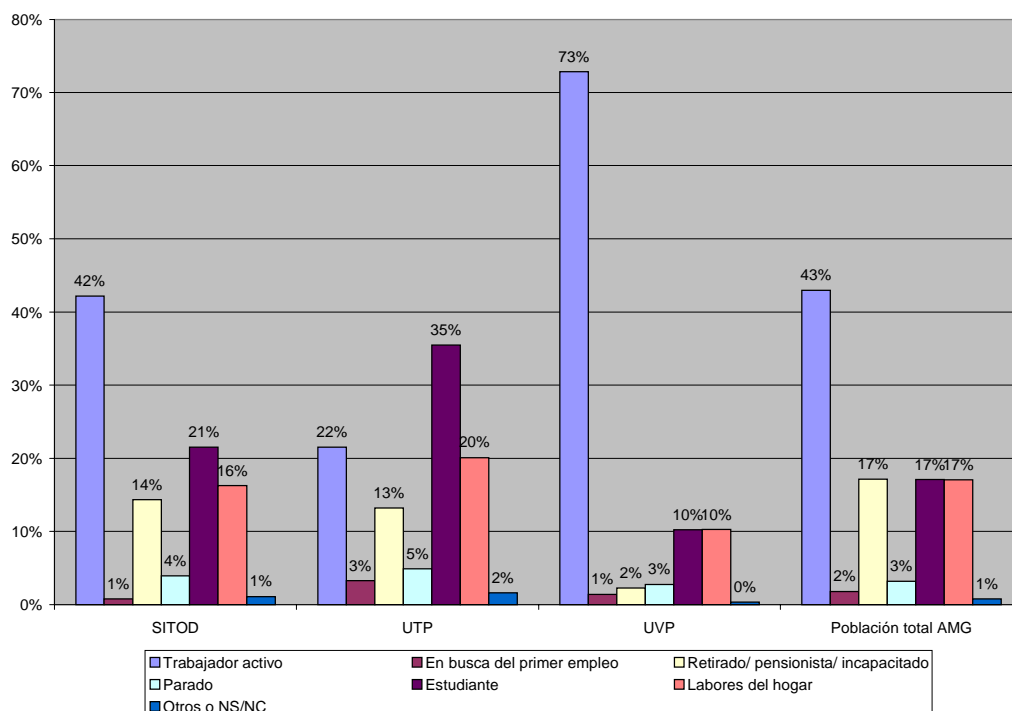


Gráfico 6.14.- Situación laboral de los usuarios por modos en el AMG.

Los usuarios del autobús residen mayormente en chalets o casas de campo (48%), según se observa en el gráfico 6.18.

Igual que para el usuario del vehículo privado como conductor, y de acuerdo con estas conclusiones es posible caracterizar el perfil de usuario del autobús de la siguiente manera:

“El usuario del autobús es mujer, de edad comprendida entre 18 y 29 años, estudiante o dedicada a las labores de su hogar, que utiliza el autobús 1 o 2 veces al día por motivos de estudios o para ir de compras, con unos ingresos mensuales inferiores a la media y que solo dispone de un vehículo en su hogar”

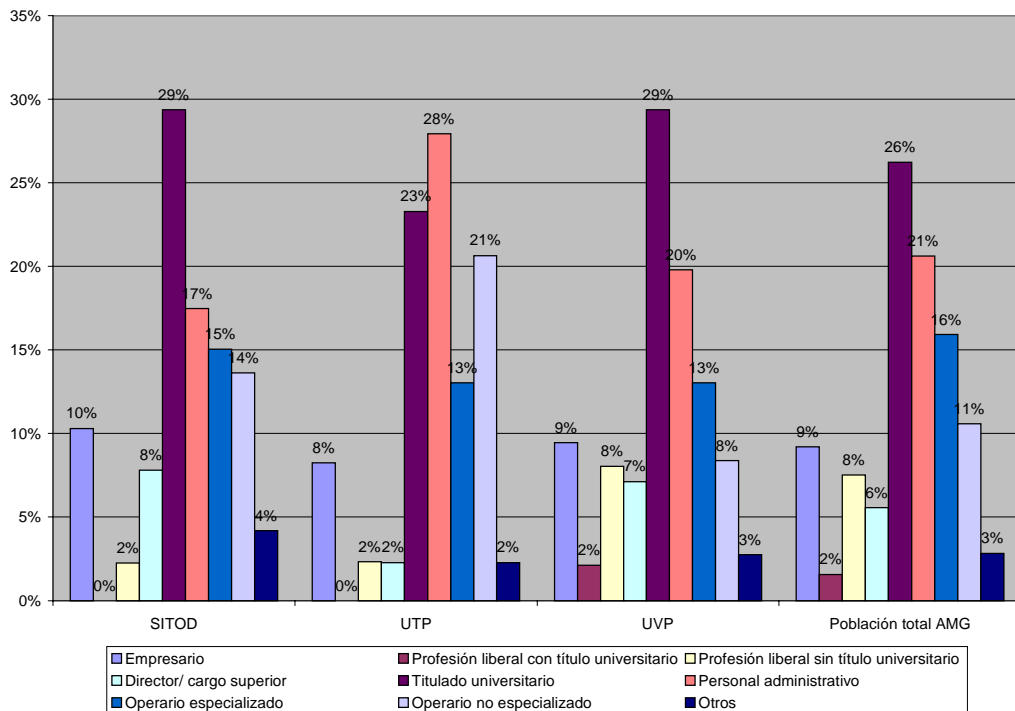


Gráfico 6.15.- Categoría profesional de los usuarios por modos en el AMG.

6.4.4.2.3. Usuarios del Sistema de Transporte Optimizado a la Demanda.

Los usuarios del SITOD procederían fundamentalmente de los usuarios del autobús (49%) y, en menor medida, de los usuarios del vehículo privado (38%), según se puede observar en la tabla 6.52.

Los usuarios del SITOD presentarían una movilidad ligeramente superior a la media del AMG, representando los individuos que realizarían menos de un desplazamiento diario el 37% de los usuarios. Se puede observar también, en el gráfico 6.10, como este modo de transporte sería utilizado, en un 9%, por personas que, en este momento, no tienen acceso a ningún otro medio motorizado y, por tanto, no realizan desplazamientos de este tipo.

Los motivos de los desplazamientos en SITOD serían similares a los de la media del AMG, aunque ligeramente inferiores en el caso del trabajo, con un 38%, y superiores en el caso de los estudios y de las compras, con un 22% y un 19% respectivamente. Se

puede observar por tanto, del gráfico 6.11, que este modo se utilizaría para cualquier motivo de desplazamiento.

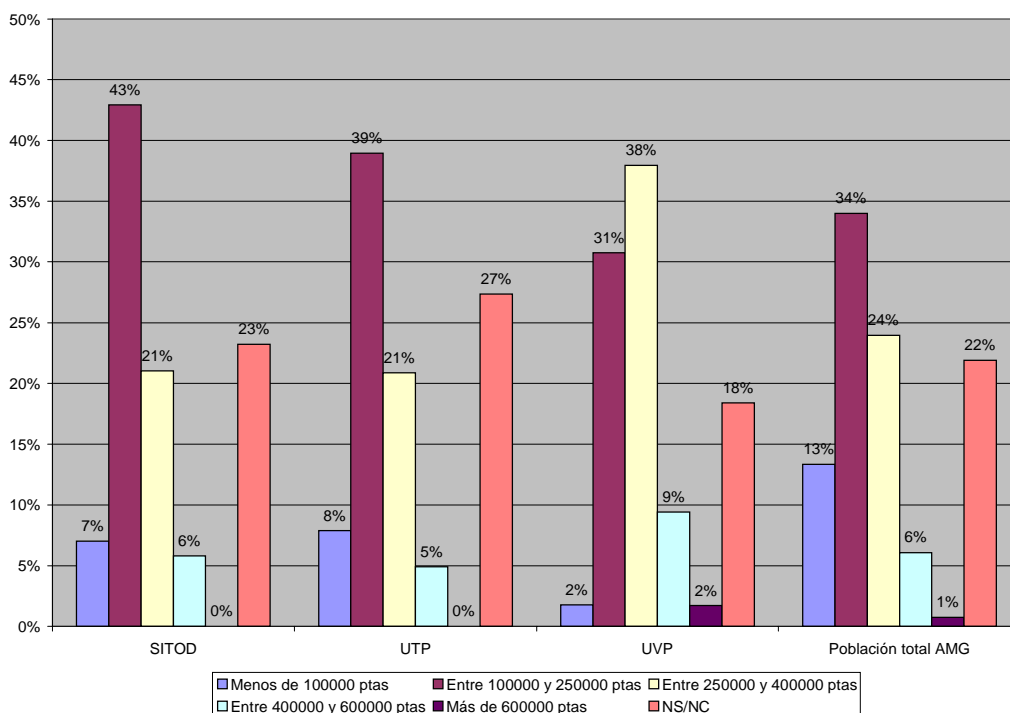


Gráfico 6.16.- Ingresos mensuales de los usuarios por modos en el AMG.

Esto mismo se observa del análisis de la distribución por edades de los usuarios del SITOD, en el gráfico 6.12. Este modo sería utilizado por individuos de todas las edades de forma proporcional a la pirámide de población existente en el AMG, aunque se puede observar cierta reticencia entre las personas de edades más avanzadas. Sin embargo, se puede ver en el gráfico 6.13, que el SITOD sería más utilizado por las mujeres que por los varones.

La situación laboral de los usuarios del SITOD, según se desprende del análisis del gráfico 6.14, sería básicamente proporcional a la media del AMG, aunque se puede observar que los estudiantes serían más proclives a utilizar un nuevo modo de transporte. Sin embargo, se observa en el gráfico 6.15, que sí existirían diferencias con respecto a la media en la categoría profesional de los usuarios del SITOD. Existiría una

mayor propensión a utilizar este modo de transporte entre las personas con un elevado nivel educativo, como los titulados universitarios (29%), mientras que serían más reacios los de nivel educativo más bajo, como los profesionales sin título universitario (2%).

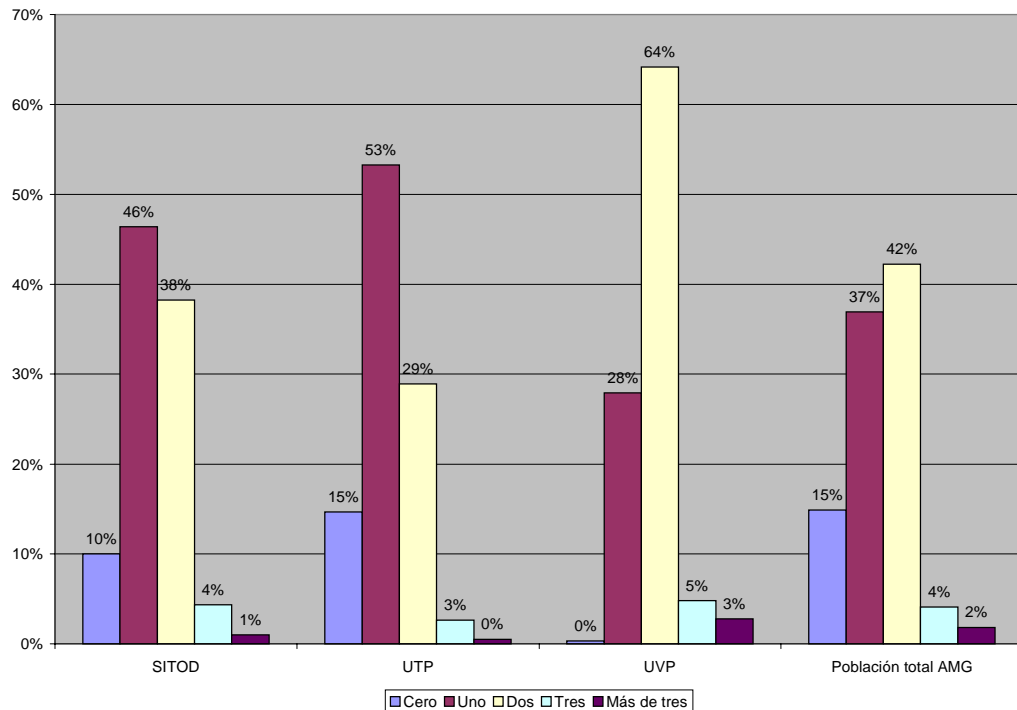


Gráfico 6.17.- Número de vehículos en el hogar por modos en el AMG.

Del gráfico 6.16 se puede deducir que los usuarios del SITOD tendrían unos ingresos mensuales ligeramente inferiores a la media de la población en el AMG. Y el número de vehículos por familia también sería ligeramente inferior al de la media del área (véase gráfico 6.17).

Los usuarios del SITOD vivirían en zonas algo más desurbanizadas que la media de la población. Con respecto a los usuarios del transporte público disminuirían los porcentajes de dúplex y adosados y aumentaría el de chalets y pisos.

En este caso, al contrario de lo que ocurría para los usuarios del coche como conductor y para los usuarios del autobús, en los que se podía caracterizar claramente el perfil de

cada uno de ellos, no se puede caracterizar el perfil de los usuarios del SITOD de la misma manera, al ser utilizado este modo por una gran variedad de personas. No obstante, de las conclusiones anteriores, se pueden extraer algunos rasgos diferenciadores del perfil de usuario del SITOD:

“El usuario del Sistema de Transporte Optimizado a la Demanda sería mujer, de edad comprendida entre 18 y 49 años, con título universitario, que utilizaría este modo entre 1 y 2 veces al día, para todo tipo de motivos, con unos ingresos mensuales inferiores a la media, y que dispondría de 1 o 2 vehículos en su hogar”

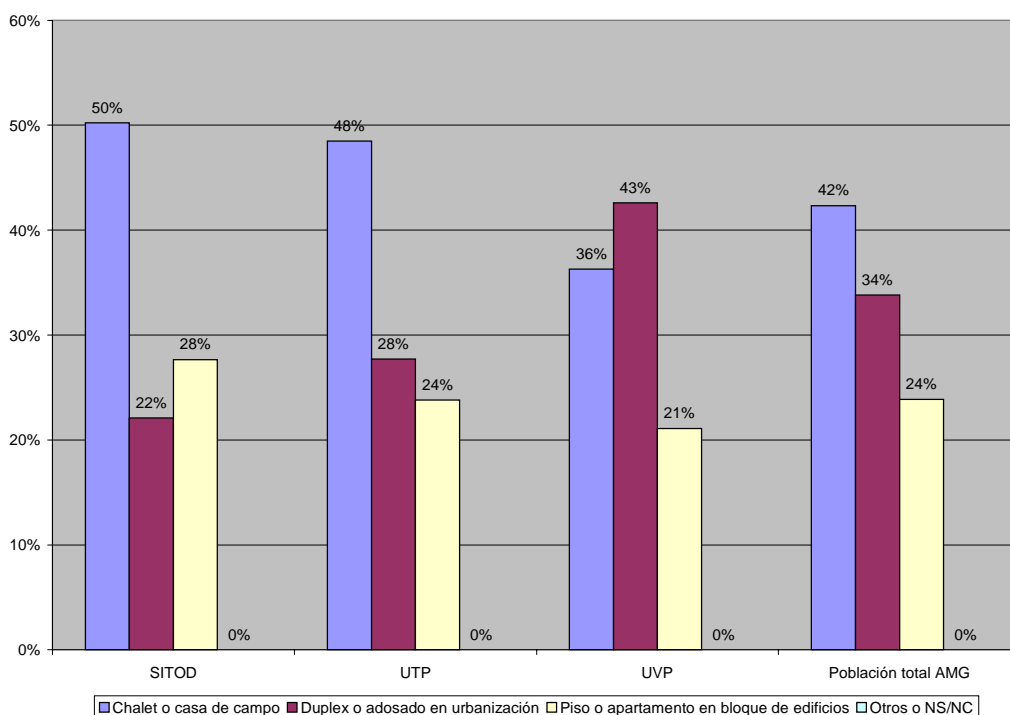


Gráfico 6.18.- Tipologías de las residencias familiares por modos en el AMG.

6.4.4.2.4. Variables más relevantes a la hora de elegir un modo de transporte.

Se puede observar, de los perfiles de los usuarios de los diferentes modos de transporte del AMG, que las variables más relevantes, a la hora de elegir un modo de transporte u otro, son las siguientes: el sexo y la edad de los usuarios, su situación laboral y su categoría profesional, el número de viajes motorizados diarios y el motivo de los

mismos, los ingresos mensuales de la familia y el número de vehículos disponibles en la misma.

VEHÍCULO PRIVADO	AUTOBÚS	SITOD
Hombre Entre 30 y 49 años Trabajador activo por cuenta ajena con título universitario Entre 1 y 2 viajes al día Motivo trabajo Ingresos altos 2 coches en la familia	Mujer Entre 18 y 29 años Estudiante o ama de casa Entre 1 y 2 viajes al día Motivo estudios o compras Ingresos bajos 1 coche en la familia	Mujer Entre 18 y 49 años Con título universitario Entre 1 y 2 viajes al día Cualquier motivo Ingresos bajos 1 o 2 coches en la familia

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.53.- Perfiles de los usuarios en el AMG.

6.4.5. Construcción de indicadores.

El proceso seguido para la construcción de los indicadores específicos de accesibilidad, movilidad, cambio modal y beneficio para los usuarios y para la sociedad, es el mismo que se ha utilizado para estudio zonal en los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil.

Las preguntas de las encuestas telefónicas que han sido utilizadas en cada uno de ellos son las mismas que se han utilizado en el estudio zonal del área A2, y las dificultades planteadas son muy similares a las del estudio anterior. A continuación, se describe la construcción de cada uno de estos indicadores que han sido descritos con detalle en el estudio del área A2, haciendo especial énfasis en aquellos aspectos específicos de este estudio y que no se describieron en el estudio zonal en los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil. Al final de este epígrafe, se analizan las dificultades que se han encontrado para la construcción de los indicadores y que no se han analizado en el estudio zonal en el área A2.

Para el cálculo de los indicadores solo se han considerado que cambian de modo de transporte hacia el SITOD aquellas personas que han contestado positivamente a la pregunta: “¿Estaría usted dispuesto a utilizar este servicio de transporte público en lugar de su medio de transporte habitual?”.

6.4.5.1. Indicador de accesibilidad en el AMG.

Este indicador pretende medir las variaciones de la accesibilidad que se producen en el área AMG debido a la puesta en funcionamiento del SITOD. Según se ha definido este indicador en el capítulo 4, estas variaciones de accesibilidad dependen de los tiempos de desplazamiento de los diferentes usuarios, antes y después de la puesta en funcionamiento de este sistema.

Para el cálculo de estas variaciones de la accesibilidad, se ha distinguido entre los tres tipos de usuarios existentes en el área: los que inicialmente utilizaban el coche (véase ecuación 25), tanto si lo hacían como conductor o como acompañante; los antiguos usuarios del autobús (véase ecuación 26); y las personas que antes no realizaban desplazamientos motorizados (véase ecuación 12).

6.4.5.1.1. Variación de la accesibilidad para los usuarios del vehículo privado que cambian al SITOD.

Las variaciones de la accesibilidad de los usuarios del vehículo privado, se calculan para cada individuo (véase ecuación 21), y mediante una agregación posterior se obtiene la media para todos los usuarios del mismo (véase ecuación 25).

Es necesario conocer el tiempo que tarda cada usuario del vehículo privado en realizar sus desplazamientos antes de la puesta en funcionamiento del sistema (véase ecuación 16), y el tiempo que tardaría en SITOD (véase ecuación 17). Además es necesario conocer el número de usuarios que estarían dispuestos a cambiar de modo de transporte hacia el SITOD (UVP*).

Con estos datos, se puede determinar, para cada usuario del vehículo privado, como se ve modificada su accesibilidad, y se obtiene una variación de la accesibilidad para los usuarios del mismo que cambian al SITOD del 12,5%.

(1)	Tiempo de recorrido en vehículo privado (t_{VP})	C6
(2)	Tiempo que tarda en encontrar aparcamiento (t_{park})	C3 y C4
(3)	Tiempo de desplazamiento para el usuario del vehículo privado (t_i^{UVP})	(1) y (2)
(4)	Tiempo de viaje en SITOD (t_{STOD})	C6
(5)	Tiempo necesario para recoger a otros pasajeros (t_{rec})	5 minutos
(6)	Tiempo de desplazamiento para el usuario del SITOD (t_i^{STOD})	(4) y (5)
(7)	Antiguos usuarios del vehículo privado que utilizan SITOD (UVP*)	C7
(8)	Variación media de la accesibilidad para los usuarios del vehículo privado	12,5%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.54.- Variación de la accesibilidad para los UVP en el AMG.

6.3.5.1.2. Variación de la accesibilidad para los usuarios del transporte público que cambian al SITOD.

La determinación de la variación de la accesibilidad de los usuarios del transporte público que cambian al SITOD se realiza de forma similar a la de los usuarios del vehículo privado. Se determinan las variaciones para cada individuo estudiado (véase ecuación 22), y mediante una agregación posterior, se obtiene la media para todos los usuarios del mismo (véase ecuación 26).

Es necesario conocer el tiempo que tarda cada usuario del transporte público en realizar sus desplazamientos antes de la puesta en funcionamiento del sistema (véase ecuación 20), y el tiempo que tardaría en SITOD (véase ecuación 17). Además es necesario conocer el número de usuarios que estarían dispuestos a cambiar de modo de transporte hacia el SITOD (UTP*).

El tiempo que tarda cada usuario utilizando el SITOD se obtiene exactamente igual que para el vehículo privado. Sin embargo, en este caso, la determinación del tiempo de viaje en SITOD no se puede determinar de forma tan sencilla a como se hacía para el vehículo privado.

Partiendo de los datos suministrados por las encuestas, de todos los individuos encuestados, se puede determinar, para los usuarios de cada área y según el medio de transporte utilizado, el tiempo medio de circulación en transporte público y en vehículo privado (véase tabla 6.56).

(1)	Tiempo hasta la parada más cercana (t_{ap})	A1
(2)	Tiempo de espera en la parada (t_{esp})	A3 y 15 min.
(3)	Tiempo de circulación en transporte público (t_{TP})	A4
(4)	Tiempo empleado en los transbordos (t_r)	A2 y 5 min.
(5)	Tiempo desde la parada hasta el destino del viaje (t_{dp})	0 minutos
(6)	Tiempo de desplazamiento para el usuario del transporte público (t_i^{UTP})	De (1) a (5)
(7)	Tiempo medio de circulación en transporte público desde el área A_i	Tabla 6.56
(8)	Tiempo medio de circulación en vehículo privado desde el área A_i	Tabla 6.56
(9)	Distancia existente entre los centroides del área A_i y de Granada	Tabla 6.56
(10)	Velocidad media de circulación en transporte público desde el área A_i	Tabla 6.56
(11)	Velocidad media de circulación en vehículo privado desde el área A_i	Tabla 6.56
(12)	Distancia recorrida en autobús por un usuario del área A_i	(3) y (10)
(13)	Tiempo de viaje en SITOD para un usuario del área A_i	(11) y (12)
(14)	Tiempo necesario para recoger a otros pasajeros (t_{rec})	5 minutos
(15)	Tiempo de desplazamiento para el usuario del SITOD desde el área A_i	(13) y (14)
(16)	Antiguos usuarios del transporte público que utilizan SITOD (UTP*)	A6
(17)	Variación media de la accesibilidad para usuarios del transporte público	53,8%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.55.- Variación de la accesibilidad para los UTP en el AMG.

Además, si se conocen las distancias existentes entre el centroide del municipio de Granada y los centroides de cada una de las áreas objeto de estudio, se puede obtener la velocidad media en vehículo privado y en transporte público para los residentes en cada uno de estos municipios (véase tabla 6.56).

Area	Tiempo medio de circulación en VP desde cada área	Tiempo medio de circulación en TP desde cada área	Distancia entre el centroide de Granada y el de cada área	Velocidad media de circulación en VP desde cada área	Velocidad media de circulación en TP desde cada área
A1	20,85 min	31,67 min	7,06 km	20,32 km/h	13,38 km/h
A2	20,85 min	28,76 min	6,63 km	19,08 km/h	13,83 km/h
A3	27,97 min	34,40 min	8,38 km	17,98 km/h	14,62 km/h
A4	16,69 min	40,30 min	8,11 km	29,16 km/h	12,08 km/h
A5	31,27 min	42,29 min	14,87 km	28,53 km/h	21,10 km/h
A6	19,74 min	41,30 min	15,44 km	46,93 km/h	22,43 km/h
A7	13,68 min	29,56 min	7,55 km	33,12 km/h	15,33 km/h
A8	19,11 min	29,33 min	8,10 km	25,43 km/h	16,57 km/h

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.56.- Distancias, velocidades y tiempos de recorrido en el AMG.

Por las mismas razones que para los usuarios del vehículo privado se consideraba que el tiempo de viaje en SITOD era el mismo que el que se empleaba en vehículo privado, debido al tipo de vehículo utilizado por el SITOD, aquí se considera que la velocidad media del vehículo privado es la misma que la del SITOD.

A partir de las velocidades medias en transporte público y de los tiempos de circulación de cada usuario en este medio, se puede determinar, para los usuarios del transporte público que cambian al SITOD, según el área de procedencia, la distancia recorrida en autobús. Conocida esta, y conociendo la velocidad media en SITOD, se puede determinar el tiempo de viaje en SITOD para cada usuario.

Con estos datos, se puede determinar, para cada usuario del transporte público, como se ve modificada su accesibilidad, y se obtiene una variación de la accesibilidad para los usuarios del mismo que cambian al SITOD del 53,8%.

(1)	Usuarios del SITOD que antes no realizaban desplazamientos (PND*)	N3
(2)	Variación media de la accesibilidad para las personas que antes no realizaban desplazamientos motorizados	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.57.- Variación de la accesibilidad para los PND en el AMG.

6.3.5.1.3. *Variación de la accesibilidad para los usuarios que no realizaban desplazamientos antes de la puesta en funcionamiento del SITOD.*

Como ya se indicaba en el capítulo 4, las personas que no realizaban ningún tipo de desplazamiento motorizado antes de la puesta en funcionamiento del SITOD tendrán una variación media de la accesibilidad que será máxima (véase ecuación 12). Las personas que antes no realizaban ningún tipo de desplazamiento motorizado tendrán una variación de la accesibilidad del 100%.

6.3.5.1.4. *Variación de la accesibilidad para los usuarios que cambian al SITOD.*

Conocidas las variaciones de la accesibilidad para cada uno de los tres tipos de usuarios presentes en el área, es posible determinar la variación media de la accesibilidad para todos los usuarios que cambian al SITOD (véase ecuación 13 o 24).

(1)	Variación media de la accesibilidad para usuarios del vehículo privado	12,5%
(2)	Variación media de la accesibilidad para usuarios del transporte público	53,8%
(3)	Variación media de la accesibilidad para usuarios que no se desplazaban	100%
(4)	Antiguos usuarios del vehículo privado que utilizan SITOD (UVP*)	C7
(5)	Antiguos usuarios del transporte público que utilizan SITOD (UTP*)	A6
(6)	Usuarios del SITOD que antes no realizaban desplazamientos (PND*)	N3
(7)	Variación media de la accesibilidad de los usuarios que cambian al SITOD	38,7%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.58.- Variación de la accesibilidad de los usuarios que cambian al SITOD en el AMG.

6.3.5.1.5. *Variación de la accesibilidad global.*

Se mantiene la hipótesis, utilizada en el estudio zonal de los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil, de que las personas que no cambian de medio de transporte no ven variada su accesibilidad.

La variación de la accesibilidad global (ΔA) se puede determinar, tal y como se definía en el capítulo 4 (véase ecuación 28), como la variación media para todos los usuarios estudiados, cambien o no de modo de transporte.

(1)	Variación media de la accesibilidad para usuarios del vehículo privado	12,5%
(2)	Variación media de la accesibilidad para usuarios del transporte público	53,8%
(3)	Variación media de la accesibilidad para usuarios que no se desplazaban	100%
(4)	Antiguos usuarios del vehículo privado que utilizan SITOD (UVP*)	C7
(5)	Antiguos usuarios del transporte público que utilizan SITOD (UTP*)	A6
(6)	Usuarios del SITOD que antes no realizaban desplazamientos (PND*)	N3
(7)	Población objeto de estudio (U)	Total encuestas
(8)	Variación de la accesibilidad global	6,41%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.59.- Variación de la accesibilidad global en el AMG.

6.4.5.2. Indicador de movilidad en el AMG.

Este indicador pretende medir las variaciones de la movilidad que se producen en el área AMG debido a la puesta en funcionamiento del SITOD. Según se ha definido este indicador en el capítulo 4, estas variaciones dependen del número de desplazamientos motorizados realizados por los diferentes usuarios, antes y después de la puesta en funcionamiento de este sistema.

Como ya se indicó en el estudio zonal en el área A2, una de las limitaciones más importantes de una encuesta realizada antes de la implantación del SITOD radica en el hecho de que no es capaz de obtener una información fiable sobre el número de viajes que se realizarían después de la puesta en funcionamiento del nuevo sistema y, por tanto, no es posible determinar, a priori, las variaciones de la movilidad para los usuarios del vehículo privado y del transporte público.

Pregunta	Respuesta	Porcentajes
¿Cree usted que realizaría más viajes, de los que realiza habitualmente, si dispusiese de este servicio?	Sí	73,3%
	No	20,0%
	NS/NC	6,7%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.60.- Variación cualitativa de la movilidad para los UTP en el AMG.

No obstante, partiendo de los datos suministrados por las encuestas, es posible obtener para los usuarios del transporte público, de forma cualitativa, los cambios que se producen en la movilidad de los mismos. La pregunta A14 del cuestionario específico para los usuarios del autobús (*¿Cree usted que realizaría más viajes, de los que realiza habitualmente, si dispusiese de este servicio?*), ofrece una visión cualitativa de los cambios en la movilidad de estos usuarios. Los resultados de esta pregunta se pueden observar en la tabla 6.60. Se deduce, por tanto, que la movilidad del 73,3% de los usuarios del transporte público se vería aumentada tras la puesta en funcionamiento de este sistema. Pero no es posible cuantificar dichos cambios de movilidad.

(1)	Usuarios del SITOD que antes no realizaban desplazamientos (PND*)	N3
(2)	Variación media de la movilidad para las personas que antes no realizaban desplazamientos motorizados	100%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.61.- Variación de la movilidad para los PND en el AMG.

Este inconveniente no se presenta para las personas que no realizaban desplazamientos motorizados antes de la puesta en funcionamiento del SITOD, ya que, al igual que ocurría para las variaciones de la accesibilidad de estas personas, sus variaciones medias de movilidad serán máximas.

(1)	Variación media de la movilidad para usuarios del vehículo privado	0%
(2)	Variación media de la movilidad para usuarios del transporte público	0%
(3)	Variación media de la movilidad para usuarios que no se desplazaban	100%
(4)	Antiguos usuarios del vehículo privado que utilizan SITOD (UVP*)	C7
(5)	Antiguos usuarios del transporte público que utilizan SITOD (UTP*)	A6
(6)	Usuarios del SITOD que antes no realizaban desplazamientos (PND*)	N3
(7)	Población objeto de estudio (U)	Total encuestas
(8)	Variación media de la movilidad de los usuarios que cambian al SITOD	8,81%
(9)	Variación de la movilidad global	1,46%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.62.- Variación de la movilidad en el AMG.

El cálculo de la variación media de la movilidad de los usuarios que cambian al SITOD y la variación global de la misma se realiza, según se definió en el capítulo 4, de forma análoga a los cálculos realizados para la accesibilidad. En este caso, como no es posible determinar, a partir de los datos suministrados por las encuestas, dichas variaciones para los usuarios del vehículo privado y del transporte público, y adoptando también una postura conservadora, se consideran nulas.

Con estos datos, se obtiene una variación de la movilidad de los usuarios que cambian al SITOD del 8,81%, y una variación de la movilidad global del 1,46%. Hay que tener presente, basándose en la tabla 6.60, que estos resultados son inferiores a los que se obtendrán en la realidad, una vez puesto en funcionamiento el SITOD.

6.4.5.3. Indicadores de cambio modal en el AMG.

Este indicador pretende medir el cambio modal neto que se produce hacia los modos públicos de transporte en los municipios periféricos del AMG. La determinación del cambio modal neto hacia el transporte público y hacia el SITOD permite identificar, con mayor detalle, todos los cambios modales que se producen en el área, incluyendo los que se producen dentro de los modos públicos de transporte (entre el autobús y el SITOD).

El SITOD se va a implantar en un área donde ya existe un sistema de transporte público alternativo al vehículo privado. Se encuentra, por tanto, en el escenario 1, definido en el capítulo 4.

A partir de los datos suministrados por las encuestas es posible determinar el número de usuarios del transporte público que siguen usándolo, el número de usuarios del autobús que cambian al SITOD, el número de usuarios del vehículo privado que siguen usándolo, el número de usuarios del vehículo privado que cambian al, y el número de personas que no realizaban desplazamientos motorizados antes de la puesta en funcionamiento del SITOD y que después utilizan este.

Sin embargo, no se obtienen datos sobre las personas que antes utilizaban el vehículo privado y que luego cambian al autobús, y viceversa. Se supone, por simplificación y dado que no se consideran variaciones en los niveles de servicio de ninguno de estos dos modos tras la entrada en funcionamiento del SITOD (mejoras apreciables en las velocidades, aumento de la comodidad, etc.), que no se produce un transvase de usuarios entre estos dos medios de transporte.

(1)	TP – TP	G4 y A6
(2)	TP – VP	Sin datos
(3)	TP – TD	G4 y A6
(4)	VP – VP	G4 y C7
(5)	VP – TP	Sin datos
(6)	VP – TD	G4 y C7
(7)	ND – TD	G2 y N3
(8)	CMNTP	-9,61%
(9)	CMNTD	-2,53%
(10)	CMNMP	6,91%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.63.- Cambio modal en el AMG.

Con los datos anteriores se obtiene un cambio modal neto hacia los modos públicos de transporte de 6,91%. Sin embargo, se puede observar que el cambio modal neto hacia el transporte público es de -9,61% y el cambio modal neto hacia el SITOD adopta un valor de -2,53%.

El cambio modal neto negativo hacia el transporte público indica que se produce un cambio hacia la utilización del SITOD por usuarios del autobús. Debido a que no se tienen datos sobre dos componentes importantes (usuarios del transporte público que utilizan después el vehículo privado y usuarios del vehículo privado que utilizan después el transporte público), cabe esperar que este valor sea menor.

El cambio modal neto negativo hacia el SITOD es debido a que existe un bajo porcentaje de usuarios del vehículo privado que están dispuestos a cambiar de modo de

transporte hacia el SITOD (solo el 13,8% de los usuarios del coche están dispuestos a cambiar al SITOD), mientras que existe un elevado porcentaje de usuarios del autobús que estarían dispuestos a cambiar al SITOD (el 27,3% de los mismos).

6.4.5.4. Indicadores de beneficio en el AMG.

Este indicador pretende medir los beneficios económicos y medioambientales para los usuarios y para la sociedad en general como consecuencia de la implantación del Sistema de Transporte Optimizado a la Demanda.

Se utilizan tres indicadores distintos: uno que tiene en cuenta los beneficios económicos que obtienen los usuarios del servicio, y otros dos que evalúan los efectos que tiene la implantación de este sistema sobre la contaminación atmosférica y acústica.

6.4.5.4.1. Beneficio económico para los usuarios del SITOD.

Según se definía en el capítulo 4 (véase 4.2.3.4.1), el coste del viaje para un usuario del transporte público convencional o del SITOD lo constituye la tarifa que tiene que pagar por cada servicio (véanse ecuaciones 51 y 52). El coste del viaje para un usuario del vehículo privado está compuesto por el coste de aparcamiento y el coste de funcionamiento (véase ecuación 53).

La tarifa del SITOD que pretende ser aplicada para su puesta en funcionamiento es de 400 pesetas por viaje. La tarifa actual del transporte público metropolitano desde cada uno de los municipios de la periferia al municipio de Granada se puede observar en la tabla 6.64. Las tarifas medias del transporte público metropolitano desde cada una de las áreas en las que se ha dividido el AMG se obtienen a partir de las tarifas desde cada municipio, ponderadas por la población objeto de estudio, y se pueden observar en la tabla 6.65.

Los datos necesarios para el cálculo del coste de funcionamiento, por kilómetro recorrido, del vehículo privado, utilizando la formulación del capítulo 4 (véase

4.2.3.4.1, ecuación 54), son los que se encuentran en la tabla 6.34. Para el cálculo de dicho coste de funcionamiento unitario es necesario distinguir entre los usuarios de cada área, al tener velocidades medias de circulación diferentes según el área de procedencia. Estas velocidades son las mismas que se utilizaban para el cálculo de las variaciones de accesibilidad de los usuarios del transporte público (véase tabla 6.56).

Las consideraciones referentes al coste de aparcamiento para los usuarios del vehículo privado son las mismas que se hicieron para el estudio zonal en los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil (véase 6.3.5.4.1).

Municipio	Población	Tarifa (ptas)
Albolote	9.163	130
Alfacar	3.165	130
Alhendín	3.047	130
Armillá	9.877	130
Atarfe	7.886	130
Cájar	2.143	130
Cenes de la Vega	3.364	130
Cúllar Vega	2.266	130
Chauchina	3.129	180
Churriana de la Vega	4.805	130
Dílar	1.234	145
Fuente Vaqueros	3.037	180
Gójar	2.511	130
Güevejar	1.084	145
Huétor Vega	6.093	130
Jun	1.198	130
Maracena	10.747	130
Monachil	3.713	130
Ogíjares	5.884	130
Otura	2.848	135
Peligros	5.355	130
Pinos Genil	888	130
Pinos Puente	9.841	175
Pulianas	2.615	130
Santa Fe	9.426	130
Víznar	580	130
Zubia (La)	9.051	130
Gabias (Las)	5.900	130
Vegas del Genil	2.154	155

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.64.- Tarifas del transporte público en los municipios del AMG.

Area	Población	Tarifa (ptas)
A1	21.000	130
A2	4.252	130
A3	25.400	131
A4	12.971	130
A5	17.746	150
A6	17.727	155
A7	25.265	130
A8	8.643	132

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.65.- Tarifas medias del transporte público en las áreas del AMG.

Con estos datos, y teniendo en cuenta las velocidades medias de circulación en cada una de las áreas del AMG, recogidas en la tabla 6.56, se obtienen unos costes de funcionamiento por kilómetro que oscilan entre las 21,72 pesetas para los usuarios del área A6 y las 23,88 pesetas para los usuarios del área A3.

Area	Coste por km (ptas)
A1	23,54
A2	23,71
A3	23,88
A4	22,64
A5	22,69
A6	21,72
A7	22,37
A8	22,96

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.66.- Coste de funcionamiento del vehículo privado en el AMG.

Con los datos anteriores se puede calcular, según la formulación del capítulo 4 (véase 4.2.3.4.1), la variación media del coste del viaje para los usuarios del transporte público (véase ecuación 65) y para los usuarios del vehículo privado (véase ecuación 64) por separado y, posteriormente, se puede determinar el beneficio económico medio para los usuarios que cambian de modo de transporte hacia el SITOD (véase ecuación 66).

La variación media del coste del viaje para los usuarios del transporte público depende exclusivamente de la tarifa que pagan para utilizar el mismo, y de la que pagarían para utilizar el SITOD. En este caso, esta variación es negativa. Se produce un aumento del coste de desplazamiento en un 193,3%, al haberse producido un aumento en la tarifa.

Tarifa del transporte público	Tabla 6.63
Tarifa del SITOD	400 ptas/viaje
Variación del coste del viaje para los UTP	-193,3%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.67.- Variación del coste del viaje para los UTP que cambian al SITOD en el AMG.

El coste del viaje en vehículo privado depende del coste de funcionamiento por kilómetro, del número de kilómetros recorridos, y del coste de aparcamiento, que a su vez depende del tipo de aparcamiento utilizado y de la duración del estacionamiento. La variación media del coste del viaje para los usuarios del vehículo privado, por persona transportada, depende a su vez de dicho coste, de la ocupación del vehículo y de la tarifa del SITOD.

Se obtiene que la variación media del coste del viaje para los usuarios del vehículo privado es también negativa (-176,4%). Esto es debido al hecho de que la gran mayoría de los usuarios del vehículo privado que cambian al SITOD (62,5%) no pagan por aparcar sus vehículos.

Coste del aparcamiento	Tipo de aparcamiento	C3 y Tabla 6.33
	Duración del estacionamiento	G3
Coste de funcionamiento por kilómetro		Tabla 6.34
Kilómetros recorridos	Tiempo de circulación	C6
	Velocidad media de circulación	Tabla 6.56
Ocupación del vehículo		C2
Tarifa del SITOD		400 ptas/viaje
Variación media del coste del viaje para los UVP		-176,4%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.68.- Variación del coste del viaje para los UVP que cambian al SITOD en el AMG.

A partir de los datos anteriores, y conociendo los usuarios del transporte público y del vehículo privado que cambian al SITOD, se puede determinar el beneficio económico medio para los usuarios del SITOD.

Dado que las variaciones medias del coste del viaje, tanto para los usuarios del transporte público, como para los usuarios del vehículo privado, son negativas, el beneficio económico medio para los usuarios del SITOD también es negativo. Se produce, por tanto, un aumento del coste medio de los viajes para los usuarios que cambian al SITOD de un 184,7%, que estos están dispuestos a asumir para disfrutar de un transporte público de mayor calidad, comodidad, y que se ajusta a sus necesidades.

Antiguos usuarios del vehículo privado que utilizan SITOD (UVP*)	C7
Antiguos usuarios del transporte público que utilizan SITOD (UTP*)	A6
Variación media del coste del viaje para los UTP	-193,3%
Variación media del coste del viaje para los UVP	-176,4%
Beneficio económico medio para los usuarios del SITOD	-184,7%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.69.- Beneficio económico medio para los usuarios del SITOD en el AMG.

6.4.5.4.2. Variación de la contaminación atmosférica.

Con este indicador se pretende medir, exclusivamente, la variación de la contaminación atmosférica producida por los usuarios que cambian de modo de transporte hacia el SITOD. La contaminación producida por los usuarios que no cambian de modo de transporte no se ve modificada. Para determinar dicha variación es necesario calcular la contaminación atmosférica producida por cada uno de los diferentes tipos de usuarios.

Según la formulación planteada en el capítulo 4 (véase 4.2.3.4.2), para calcular la contaminación atmosférica producida por un usuario del SITOD es necesario conocer el número de kilómetros recorridos en SITOD, los factores de emisión de los vehículos utilizados, y la ocupación del vehículo.

El número de kilómetros recorridos en SITOD se calcula a partir de la velocidad media de circulación en vehículo privado desde cada área (véase tabla 6.56), y del tiempo de desplazamiento para el usuario del SITOD. Ambas magnitudes se han determinado, con anterioridad, para el cálculo de la variación media de la accesibilidad, tanto para los

usuarios del transporte público (véase tabla 6.55), como para los usuarios del vehículo privado (véase tabla 6.54).

Las consideraciones referentes al índice de ocupación de los vehículos utilizados y los factores de emisión de los mismos, la contaminación producida por las personas que, con anterioridad a la puesta en funcionamiento del SITOD, no efectuaban desplazamientos, y la contaminación producida por los usuarios del autobús en la situación de referencia, son las mismas que las realizadas en el estudio zonal en el área A2 (véase 6.3.5.4.2).

(1)	Velocidad media de circulación en vehículo privado desde cada área	Tabla 6.56
(2)	Tiempo de desplazamiento para el usuario del SITOD desde cada área para los antiguos usuarios del transporte público	Tabla 6.55
(3)	Tiempo de desplazamiento para el usuario del SITOD desde cada área para los antiguos usuarios del vehículo privado	Tabla 6.54
(4)	Tiempo de circulación en vehículo privado	C6
(5)	Kilómetros recorridos en SITOD	De (1) a (3)
(6)	Ocupación media de los vehículos utilizados por el SITOD	2,5 personas
(7)	Factores de emisión	Gráficos 4.1 a 4.6
(8)	Composición del parque de vehículos en la provincia de Granada	Tabla 6.38
(9)	Kilómetros recorridos en vehículo privado	(1) y (4)
(10)	Ocupación del vehículo privado	C2
(11)	Contaminación atmosférica producida por los UTP que cambian al SITOD	Cero
(12)	Contaminación atmosférica producida por los UVP que cambian al SITOD	De (7) a (10)
(13)	Antiguos usuarios del vehículo privado que utilizan SITOD (UVP*)	C7
(14)	Antiguos usuarios del transporte público que utilizan SITOD (UTP*)	A6
(15)	Contaminación atmosférica producida por los usuarios del SITOD	De (5) a (8)
(16)	Contaminación atmosférica en el escenario de referencia	De (11) a (14)
(17)	Contaminación atmosférica después de la puesta en servicio del SITOD	De (13) a (15)
(18)	Variación de la contaminación provocada por los UVP que cambian al SITOD	49,07%
(19)	Variación de la contaminación atmosférica	1,39%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.70.- Variación de la contaminación atmosférica en el AMG.

La contaminación atmosférica provocada por los usuarios del vehículo privado antes de cambiar hacia el SITOD se calcula a partir del número de kilómetros recorridos en vehículo privado, los factores de emisión definidos con anterioridad, y la ocupación del vehículo.

Con estos datos, y utilizando la formulación planteada en el capítulo 4 (véase 4.2.3.4.2), se puede determinar la variación de la contaminación atmosférica producida por los usuarios que cambian de modo de transporte hacia el SITOD, que es del 1,39%. Un valor tan bajo se debe al cambio modal neto del transporte público hacia el SITOD, que produce un aumento en la contaminación, ya que la variación de la contaminación atmosférica provocada por los usuarios del vehículo privado que cambian al SITOD representa una mejora del 49,07%. Es necesario recordar que no se han considerado en el cálculo los individuos que, con anterioridad a la entrada en funcionamiento del SITOD, no realizaban desplazamientos motorizados. Por tanto, cabe esperar que la variación de la contaminación atmosférica provocada por la puesta en marcha de este sistema sea en realidad más baja, e incluso negativa.

6.4.5.4.3. Variación del impacto por ruido.

Con este indicador, al igual que para la variación de la contaminación atmosférica, se pretende medir, exclusivamente, la variación del impacto por ruido producida por los usuarios que cambian de modo de transporte hacia el SITOD. Los usuarios que no cambian de modo no provocarán ninguna variación en el ruido que generan.

Para determinar dicha variación es necesario conocer el número de kilómetros recorridos por persona en el escenario de referencia, o antes de la puesta en funcionamiento del SITOD, y el número de kilómetros recorridos por persona después de esta. Estos kilómetros se determinan de la misma manera que se realizaba en el estudio zonal en los municipios de Cenes de la Vega y de Pinos Genil (véase 6.3.5.4.3).

Aplicando la formulación definida en el capítulo 4 (véase 4.2.3.4.2, ecuación 72), se obtiene que existe un 0,22% de personas que son menos afectadas por el ruido

(provocado por todos los usuarios que cambian de modo de transporte hacia el SITOD) después de la puesta en servicio del SITOD. Esto es debido al cambio modal neto del transporte público hacia el SITOD, que produce un aumento del ruido en el área. Si solamente se produjese un cambio modal desde el vehículo privado hacia el SITOD existirían un 10,96% de personas menos afectadas por el ruido (provocado por los usuarios del vehículo privado que cambian al SITOD) después de la entrada en funcionamiento del sistema.

(1)	Tiempo de circulación en vehículo privado	C6
(2)	Ocupación del vehículo privado	C2
(3)	Velocidad media de circulación en vehículo privado desde cada área	Tabla 6.56
(4)	Tiempo de desplazamiento para el usuario del SITOD desde cada área para los antiguos usuarios del transporte público	Tabla 6.55
(5)	Tiempo de desplazamiento para el usuario del SITOD desde cada área para los antiguos usuarios del vehículo privado	Tabla 6.54
(6)	Ocupación media de los vehículos utilizados por el SITOD	2,5 personas
(7)	Kilómetros recorridos en SITOD por persona	De (3) a (6)
(8)	Kilómetros recorridos en vehículo privado por persona	De (1) a (3)
(9)	Kilómetros recorridos en transporte público por persona	Cero
(10)	Antiguos usuarios del vehículo privado que utilizan SITOD (UVP*)	C7
(11)	Antiguos usuarios del transporte público que utilizan SITOD (UTP*)	A6
(12)	% personas menos (+) o más (-) afectadas por el ruido provocado por los usuarios del vehículo privado que cambian al SITOD	10,96%
(13)	Variación del impacto por ruido (% personas menos (+) o más (-) afectadas por el ruido provocado por todos los usuarios que cambian al SITOD)	0,22%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.71.- Variación de la contaminación acústica en el AMG.

6.4.5.5. Dificultades en la construcción de indicadores en el AMG.

Las dificultades y limitaciones que se han puesto de manifiesto durante la construcción de los indicadores en el AMG tienen las mismas causas y son prácticamente las mismas que las que se encontraron para la construcción de los indicadores en el área A2.

A continuación se matizan las pequeñas diferencias existentes entre las dificultades que se han detectado en el estudio global en el AMG y las que se encontraron en el estudio zonal en el área A2, y que se explicaron en el apartado 6.3.5.5.

INDICADOR	VALOR
Variación de la accesibilidad global	6,41%
Variación en la movilidad global	1,46%
Cambio modal neto hacia los modos públicos de transporte	6,91%
Beneficio económico medio para los usuarios del SITOD	-184,7%
Variación de la contaminación atmosférica	1,39%
Variación del impacto por ruido	0,22%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.72.- Valores de los indicadores en el AMG.

Las distancias entre el centroide del municipio de Granada y el de cada área se ha determinado en función de las distancias existentes entre los centroides de los municipios pertenecientes a cada área ponderadas por la población objeto de estudio de cada uno de los municipios.

Las tarifas medias del transporte público en cada una de las áreas del AMG se han determinado en función de las tarifas del transporte público metropolitano de los municipios pertenecientes a cada área ponderadas por la población objeto de estudio en cada municipio.

Dado el bajo número de encuestas realizadas en cada área, debido a las limitaciones presupuestarias, no es posible dar resultados desagregados por áreas, ya que estos no serían fiables.

En este caso también, es conveniente no olvidar que la limitación más importante se debe al hecho de que los datos se han obtenido mediante una encuesta realizada antes de la puesta en funcionamiento del SITOD, y por tanto, no tendrán la misma fiabilidad que si dicha encuesta se hubiese realizado después de la implantación del sistema.

