

JOSÉ ANTONIO GUTIÉRREZ GALLEGO <sup>3</sup>  
ENRIQUE EUGENIO RUIZ LABRADOR <sup>4</sup>  
FRANCISCO JAVIER JARAÍZ CABANILLAS <sup>5</sup>

## PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL DIAGNÓSTICO DEL AUTOBÚS URBANO EN CIUDADES MEDIANAS-PEQUEÑAS

### RESUMEN

En este trabajo se ofrece una metodología tipo que permite obtener un diagnóstico real del servicio de transporte público existente en una ciudad de tamaño pequeño-mediano, como es el caso de Mérida (España). Haciendo uso de técnicas como las encuestas de interceptación o el aforado de usuarios, se obtiene una visión muy nítida del grado de utilización de este modo de transporte y de los perfiles tipo de sus usuarios habituales.

**PALABRAS CLAVE:** movilidad urbana sostenible, transporte público, encuesta de satisfacción, grado de ocupación.

### ABSTRACT

METHODOLOGY PROPOSAL TO DIAGNOSE A PUBLIC URBAN TRANSPORT IN A MEDIUM-SMALL CITIES

A standard methodology is provided by this paper for obtaining a real diagnosis regarding the service offered by public transportation in a small-medium size city, like Merida (Spain).

The use of simple techniques such as intercept surveys or user counting are particular applications of this study. With them, we can get a clear view of the usage patterns in existing public transportation for a city and the most common passenger profiles.

**KEY WORDS:** sustainable urban mobility, public transport, satisfaction survey, occupation degree.

### INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, la red de transporte diseñada en las ciudades consideraba el vehículo privado como el medio de movilidad universal y, aunque es lógico pensar que su uso es necesario, la creciente motorización y el incremento en su uso repercuten negativamente en el medio ambiente de las ciudades y crea tensiones en el espacio público. Para paliar estos efectos negativos, se han comenzado a diseñar planes de movilidad urbana sostenibles. Estos planes son

---

<sup>3</sup> Escuela Politécnica de Cáceres (UEX), jagudier@unex.es

<sup>4</sup> Escuela Politécnica de Cáceres (UEX), eruiz@unex.es

<sup>5</sup> Facultat de Filosofia y Letras (UEX), jfjaraiz@unex.es

Este artículo es resultado de los proyectos de investigación “Causas y tendencias del consumo de agua por uso doméstico y grandes abonados entre 2007 y 2013, en la Ciudad de Alicante y Área Metropolitana de Barcelona” financiado por Hidraqua, Gestión Integral de Aguas de Levante, S.A., y en “Urbanización y metabolismo hídrico en el litoral de Alicante: análisis de tendencias para el periodo 2000-2010” (CSO2012-36997-CO2-02) financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad, y de la concesión de una beca pre-doctoral de Formación de Profesorado Universitario del Programa Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (FPU).

un instrumento que gestiona un conjunto de actuaciones encaminadas a implantar formas de desplazamiento sostenibles y a racionalizar el uso del vehículo privado. Estas iniciativas garantizan una mejor calidad de vida de los ciudadanos, reduciendo los costes del transporte urbano y los derivados de la congestión del tráfico. De esta forma, la movilidad urbana sostenible garantiza las necesidades de movilidad de todos los ciudadanos, contribuyendo a la mejora del medio ambiente urbano y la salud (IDAE, 2006).

Un elemento clave para la gestión del transporte urbano reside en integrar las labores de planificación de infraestructuras con los planes de movilidad. Así, se viene produciendo un cambio en los objetivos directores de estas labores, desde la eficiencia económica hacia objetivos de carácter más estratégico, como la cohesión o los aspectos ambientales, proponiendo metodologías que definen un procedimiento de evaluación. Estas metodologías constituyen una herramienta útil en las tareas de planificación de infraestructuras, permitiendo la interacción entre planificadores y decisores (López, 2007).

En este sentido, el decisor político necesita contar con una herramienta que le permita identificar las zonas de mayor déficit viario (entendiendo dicho déficit como la falta de vías de comunicación y/o capacidad suficiente en las ya existentes, para permitir un flujo eficiente de los usuarios por la red), comparar planes alternativos que permitan equilibrar las zonas en este sentido, evaluar el impacto y las consecuencias de cada una de estas alternativas y presentar resultados de una forma gráfica y comprensible que ayude a interpretar los resultados de una forma más clara y rápida (Monzón, 1988).

El trabajo presentado en este artículo forma parte del Proyecto Piloto Municipal para la Promoción de la Movilidad Sostenible en la ciudad de Mérida. Este plan de movilidad urbana sostenible, considera las siguientes líneas de actuación: medidas de mejora y optimización de la explotación del transporte público, medidas de gestión del tráfico urbano, marketing personalizado del transporte público, medidas de apoyo al transporte no motorizado, planes y medidas para reducir las necesidades de movilidad y mejora de los procesos de participación pública en la elaboración del plan.

Dentro de los trabajos técnicos realizados en la primera fase del Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Mérida, destacan aquellos llevados a cabo con el fin de diagnosticar el estado en el que se encuentra la movilidad existente en la ciudad, a través de los diferentes modos de transporte utilizados (entre los que se encuentra el del autobús urbano que se presenta en este artículo).

Las metas perseguidas por el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Mérida se reducen a identificar los puntos conflictivos de la movilidad urbana, reconocer las barreras o limitaciones mediante una intervención sobre las mismas y concienciar a la población sobre los beneficios que aporta a una ciudad el disponer de una movilidad urbana sostenible.

Para ello, ha sido necesario realizar una serie de estudios entre los que se encuentran el análisis del funcionamiento del transporte público. Este tipo de análisis sectoriales, como el que se presenta en este artículo, se centra en caracterizar a los usuarios habituales y a la demanda potencial en cuestión.

Con esto, el objetivo general al que se pretende llegar con este estudio es fomentar la movilidad urbana sostenible, incentivando el aumento del uso del autobús urbano en detrimento del vehículo privado. Para llegar a este fin, es necesario diagnosticar el grado de utilización y el estado de la ocupación del servicio de autobuses mediante una metodología de fácil aplicación y que pueda desarrollarse en cualquier ciudad pequeña-mediana, es decir, aquellas cuya población está comprendida entre los 50.000 y los 150.000 habitantes, según fuentes como la red europea CIUMED.

Por consiguiente, la finalidad de este artículo es exponer la metodología seguida para caracterizar a los usuarios del autobús urbano. Para ello se ha prestado especial atención a los siguientes objetivos específicos: 1) obtener los perfiles tipo de los usuarios habituales, 2) describir los modos de desplazamiento utilizados por dichos usuarios para acceder al autobús urbano junto a sus demoras relacionadas, 3) identificar los principales motivos de desplazamiento y 4) detectar las paradas más destacadas, según la percepción que tienen los usuarios del servicio.

Estos cuatro objetivos específicos se extraen del análisis realizado sobre el grado de satisfacción que tienen los usuarios respecto al autobús urbano, que es, junto a los taxis, los únicos medios de transporte urbano existentes en Mérida.

Tras esta introducción en la que se expone el objeto del trabajo de investigación que se expone en este artículo, en el siguiente epígrafe se describe brevemente la realidad del contexto urbano de Mérida junto a las peculiaridades del servicio de autobús urbano ofertado en dicha ciudad. Acto seguido, en el tercer epígrafe, se realiza una revisión bibliográfica con la que poder definir conceptos clave como la accesibilidad, la movilidad, la sostenibilidad o la movilidad urbana sostenible; posteriormente, también en este mismo capítulo tres, se determinan una serie de ítems importantes a tener en cuenta a la hora de abordar cualquier análisis de este tipo. En el cuarto epígrafe se trata la metodología seguida en el trabajo, distinguiendo los procedimientos utilizados para llegar a dilucidar el perfil de los usuarios del autobús urbano. Los resultados de la investigación, mostrados a través de gráficos, se exponen en el quinto epígrafe. Por último, las conclusiones extraídas de la investigación y las propuestas de intervención se expresan en el último capítulo.

#### ÁREA DE ESTUDIO

El área de interés para este estudio es el casco urbano de la ciudad de Mérida, capital de Extremadura (Figura 1). Ésta cuenta con una población residente de 56.885 habitantes (padrón municipal del INE, 2011) a la que se le suma una población flotante diaria adicional de unas 10.000 personas (Gutiérrez, 2011a), debido a su condición de capital autonómica y centro administrativo de referencia.

La población flotante en Mérida se caracteriza por un elevado porcentaje de funcionarios de la administración regional que acceden por motivos laborales unido a otro restante no funcionario, que accede a la ciudad por diversos motivos (trabajo, burocráticos, compras y ocio principalmente).

Los desplazamientos realizados por este grupo poblacional en general suponen un 13% del total detectado en los diferentes estudios de campo realizados: encuestas de interceptación a la población que accede al casco urbano central (tanto en modo peatonal como motorizado), junto a aforos de interceptación realizados en diversos puntos clave de la red infraestructural urbana, a los modos de transporte motorizados.

De todos los flujos externos contabilizados, tan solo el 6% se realizan en transporte interurbano, formado por cuatro líneas que abarcan las zonas de acceso norte, sur, este y oeste a Mérida, en un entorno cercano a los 100 Km sobre la red vial extremeña. La frecuencia media ofertada por estos servicios ronda las 4 horas. Por otra parte, existen dos empresas de transporte importantes que comunican a Mérida con dos ejes principales a nivel nacional e internacional: por un lado la autovía A-5 que une Lisboa con Madrid y por otro, la autovía A-66 o Ruta de la Plata, que une Sevilla con Gijón.

En líneas generales, el transporte interurbano dota a Mérida de una amplia variedad de horarios de acceso a la ciudad desde los principales núcleos poblacionales de la región, destacando

aquellos que permiten un desplazamiento de ida/vuelta eficiente por motivos “obligados”, (es decir, por trabajo o estudios), desde las 7h hasta las 15h.

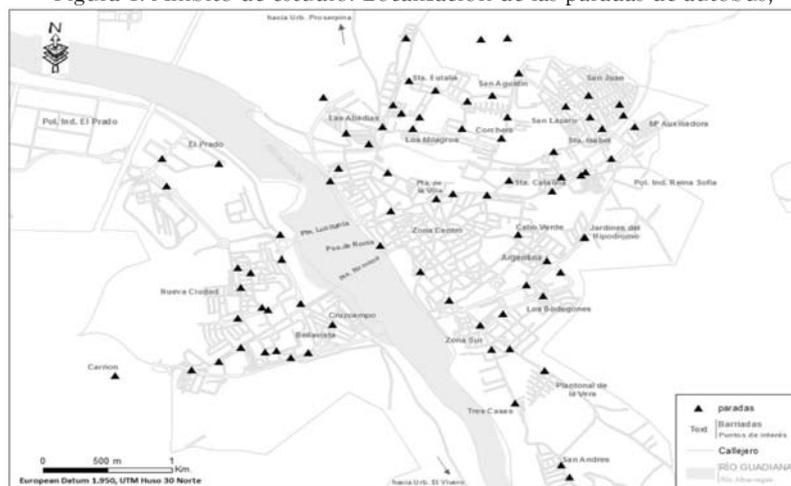
Con esta oferta interurbana parece ilógico pensar que la demanda sea tan baja. Sin embargo, esto tiene relación con la existencia de pautas sociales muy arraigadas en la población en las que el vehículo privado es el modo de transporte que ofrece más independencia de horarios y movimientos, además de la percepción que puede tener una persona de pertenecer a un estatus socio-económico mayor frente a otra que utilice modos de transporte colectivos.

Así, la escasa demanda que sufre el transporte interurbano unida a otros factores como la ausencia de coordinación horaria entre modos de transporte colectivos (tal y como queda reflejado en el discreto volumen de movimientos registrados en la parada con cód. 032 en la Fig. 7), la falta de fiabilidad en las frecuencias de paso del autobús urbano al que se le añade un elevado grado de desinformación al usuario (horarios, planos con rutas y paradas, tiempos de espera...), el hecho de que el 90% de los usuarios que utilizan el servicio acceden al mismo caminando y que la inmensa mayoría de los residentes utilizan el vehículo privado para moverse por la ciudad (tan solo un 10% del total de la población residente utiliza el transporte público urbano), hacen que la intermodalidad sea prácticamente inexistente.

Por otro lado, el 87% de los desplazamientos diarios detectados en Mérida se corresponden con población residente en la ciudad. Ésta, se caracteriza por realizar viajes en su gran mayoría por motivos de trabajo/estudios (16,35% del total), compras (11,20% del total) y asuntos personales (9,89% del total), principalmente. Además, las ocupaciones medias detectadas en los vehículos privados son muy bajas, en torno a 1,3 viajeros/vehículo (Gutiérrez, 2011b).

El volumen resultante de la población residente más la población flotante, implica unos flujos diarios importantes de entrada y salida de vehículos desde otros núcleos poblacionales y desde la periferia urbana al centro administrativo. Este volumen de desplazamientos provoca colapsos en las principales arterias de la ciudad debidos, entre otros factores, al uso masivo del vehículo privado y a la confluencia de un volumen importante de usuarios en unas zonas determinadas y a unas horas del día muy concretas.

Figura 1. Ámbito de estudio. Localización de las paradas de autobús,

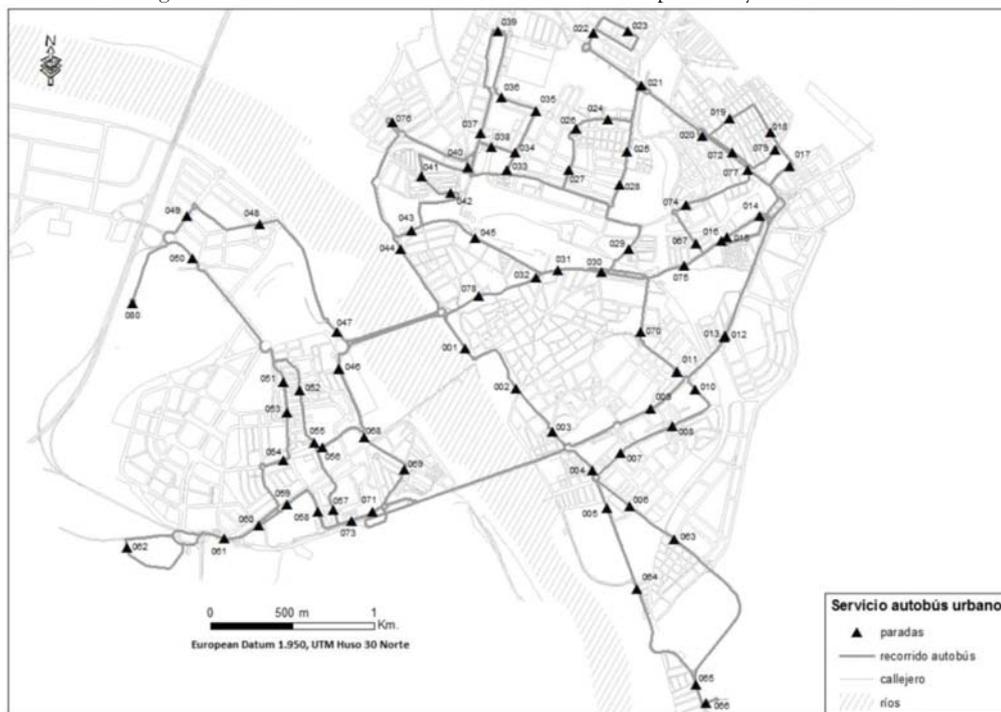


Fuente: Elaboración propia.

Mérida ve agravados sus problemas de movilidad por su peculiar estructura y trama urbana, con vestigios romanos, árabes y cristianos. A estos problemas habría que añadir dos efectos-barra importantes que encauzan enormemente el tráfico rodado: los ríos Guadiana y Albarregas y el recorrido seguido por el ferrocarril. Si a esto se suma que a determinadas horas del día aumenta el volumen de desplazamientos dirigidos al centro histórico, por ser el principal enclave de servicios y centros administrativos de la ciudad y la existencia de vías con poca capacidad, se obtienen los problemas de estacionamiento y fenómenos de congestión que caracterizan a este espacio.

En lo relativo al transporte colectivo público urbano, merece la pena reseñar que está compuesto por 9 líneas que juntas alcanzan una longitud total de 107,53 km. La longitud media de cada recorrido asignado a una línea es de 12 km mientras que la velocidad media de cada línea del servicio está comprendida entre los 18-20 km/h (Gutiérrez, 2011a).

Figura 2. Servicio de autobús urbano en Mérida: paradas y recorridos.



Fuente: Elaboración propia.

El servicio presenta una buena distribución urbana (Figura 2), tanto de recorrido como de paradas (un total de 80, como puede verse en la Tabla 1). La flota está formada por 15 autobuses (dos de ellos actúan como refuerzos en periodo escolar) y la media de plazas ofertadas por vehículo. Paradas de la red de autobús urbano y líneas que pasan por ellas. Tabla 1. Paradas de la red de autobús urbano y líneas que pasan por ellas. Tabla 1. Paradas de la red de autobús urbano y líneas que pasan por ellas.

Tabla 1. Paradas de la red de autobús urbano y líneas que pasan por ellas.

Id	Nombre de las	Líneas de	Id	Nombre de las	Líneas de
00	Paseo de Roma	2, 3, 4, 6, 7, 8,	04	Calle Zeus	7
00	Santo Domingo	2, 3, 4	04	Calle Florencia Gil	7
00	Plaza de Toros	2, 3, 4	04	Casas Renfe	2, 3, 7, 9
00	Centro de Salud	2, 3, 5, 8	04	Avda. Fernández	8
00	Universidad	3	04	Marquesa de	2, 3, 9
00	Camino del Peral	3	04	Biblioteca	4, 5, 6
00	Avda. Lusitania 1	2, 3, 5, 8	04	Pensionista	5, 6, 8
00	Avda. Lusitania 2	2, 3, 5, 8	04	Urb. El Prado 1	5, 6, 8
00	IES Santa Eulalia	5	04	Urb. El Prado 2	5, 6, 8
01	Hotel Velada	2, 3, 5, 8	05	Academia Guardia	5, 6, 8
01	Opel	3	05	Avda. Las Américas	4, 5, 6, 8
01	Colegio Salesianos	2, 5, 8	05	Gabriel y Galán	4
01	Jardines del	5	05	Avda. Las Américas	4, 5, 6, 8
01	Renault	2, 9	05	Avda. de la	4, 5, 6, 8
01	Avda. Juan Carlos I	5, 8, 9	05	Piscina 1	4
01	Horno Santa	2, 9	05	Piscina 2	5
01	María Auxiliadora	2, 5, 8, 9	05	Mario Rosso de	4, 5
01	San Juan 1	2, 5	05	Avda. Eugenio	4, 5, 6, 8
01	San Juan 2	2, 5	05	C. C. Carrefour	4, 5, 6, 8
02	San Lázaro	2, 5, 9	06	Foro	6
02	Colegio Josefina	8, 9	06	Consejería de	6
02	Urb. Monte Alto 1	8, 9	06	Barriada Carrión	6
02	Urb. Monte Alto 2	8, 9	06	Plantonal de la	3
02	Juan Canet 1	7, 8, 9	06	Tres Casas	3
02	San Agustín	7, 9	06	San Andrés 1	3
02	Juan Canet 2	7, 8, 9	06	San Andrés 2	3
02	Llanos de Olivenza	7, 8, 9	06	Bar Rafael	5
02	Velódromo	7, 9	06	Puente Romano	4, 6
02	Santa Catalina	7	06	Urb. Cruzcampo	4, 6
03	Avda. de	7, 9	07	Calle Cabo Verde	3
03	Hornito	2, 3, 9	07	José de Calatrava	4, 5, 6
03	Edificio La Torre	7, 9	07	Avda. de Cáceres	8, 9
03	Sierra de Gata 1	7, 8	07	Avda. Eugenio	4, 5, 6, 8
03	Sierra de Gata 2	7, 8	07	Tercer Milenio	5
03	Sierra de Gata 3	7, 8	07	Circo Romano	9
03	Avda. de Pitágoras	7, 8	07	Mercadona	8
03	Vía de la Plata	7, 8	07	Santa Isabel	2, 5, 9
03	Barriada Santa	7	07	Calle Almendralejo	7, 9
03	Urb. Oramba	7, 8	07	Casa Herrera	8, 9
04	Las Abadías	7, 8	08	Ciudad Deportiva	5

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la frecuencia del servicio ofertado, destaca un 62,5% de las líneas cuya frecuencia es de 30 minutos (que se corresponde con 5 líneas del servicio) frente a un 37,5% restante cuyas frecuencias de paso son de 45 minutos o más, según datos facilitados por la Empresa Municipal de Transportes Urbanos, S.L. relativos al año 2009.

## ESTADO DE LA CUESTIÓN

El estudio que se presenta en este artículo se sustenta en dos conceptos clave: accesibilidad y movilidad sostenible. El concepto de accesibilidad se refiere a la facilidad que tiene una determinada localización para alcanzar las actividades deseadas (Gutiérrez y Condeço-Melhorado, 2008). Este concepto también puede definirse como la extensión de cada separación espacial que puede ser salvada (Holl, 2007). De esta forma la accesibilidad define oportunidades de intercambio disponibles para las personas y las empresas.

El término accesibilidad tiene una larga tradición en la ciencia urbana y regional; siendo desde el punto de vista urbano una variable clave en la determinación de las rentas de suelo y de las densidades; por otra parte, desde una perspectiva regional, la accesibilidad juega un importante papel para el desarrollo y la distribución espacial de la actividad económica (Krugman, 1991; Fujita et al., 1999). Por tanto, la accesibilidad de una zona depende de la existencia de oportunidades y de cómo el sistema de transporte facilita el acceder a ellas (Monzón et al., 2005). Una de las definiciones más completas del concepto de accesibilidad la describe como la localización de un área con respecto a oportunidades, actividades o recursos que existan en otras áreas, o en esa misma área, donde el término área puede ser un país, una región, una ciudad o un corredor (Wegener et al., 2000).

Los niveles de accesibilidad son frecuentemente utilizados por la Comisión Europea como indicadores para la consecución de objetivos de desarrollo regional equilibrado y la mejora de la competitividad expresados en la Estrategia Territorial Europea e Informes Periódicos sobre la Cohesión Económica y Social (Comisión Europea, 1999, 2004). Es más, la Comisión Europea (1999) llega a argumentar que la falta de accesibilidad es identificada como un impedimento importante para la competitividad económica de las regiones periféricas retrasadas en Europa. Por consiguiente, las mejoras en las infraestructuras del transporte, son vistas como un elemento clave en su desarrollo económico y un modo de superar los desequilibrios espaciales.

Las medidas de accesibilidad son una importante herramienta para los planificadores y los políticos a la hora de integrar el planeamiento espacial y el planeamiento del transporte (Vickerman et al., 1999; Halden, 2002). Puede establecerse una distinción básica entre medidas de distancia y medidas de accesibilidad potencial (Holl, 2007). Así, estos indicadores ofrecen información complementaria acerca de diferentes aspectos relacionados con los beneficios de la accesibilidad que derivan de las infraestructuras de transporte y su mejora (Gutiérrez, 2001).

En la actualidad los indicadores de accesibilidad se calculan con un detallado nivel geográfico. Hasta no hace muchos años, se habían calculado medidas de accesibilidad para unidades espaciales bastante grandes. No obstante, recientes investigaciones señalan la necesidad de estudios basados en un nivel de análisis más pequeño (Weisbrod y Treys, 1998). Igualmente, otros autores (Rienstra et al., 1998; Rietveld y Bruinsma, 1998) también piden análisis más detallados y menores niveles de desagregación espacial a fin de aclarar los impactos de las mejoras en las infraestructuras del transporte, no sólo a nivel interregional sino también a nivel intrarregional o local.

A diferencia del término de accesibilidad (que hace referencia a una relación potencial), el de movilidad hace referencia a una acción real (movimiento de viajeros o mercancías sobre el espacio). En este trabajo, la perspectiva que se adopta es la de movilidad personal (aproximación de los prismas espacio-temporales propuesta por Hägerstrand en 1968), que exige una escala de trabajo de gran detalle. Por consiguiente la movilidad puede definirse como la caracterización cuantitativa y cualitativa de los viajes, entendidos éstos últimos como el desplazamiento de una persona desde una zona de origen a una zona de destino. Dicha movilidad depende de varios factores a saber: variación en el tiempo, modos de transporte, elección del usuario y motivo del

desplazamiento. La movilidad también se puede entender como aquellas actuaciones de las administraciones que buscan facilitar el acceso de los ciudadanos al trabajo, al estudio, a los servicios y al ocio mediante diversos modos de transporte (Dombriz et al., 2008). Además, según el libro blanco del transporte (Comisión Europea, 2006), la movilidad es un elemento impulsor importante del crecimiento y del empleo con un gran impacto en el desarrollo sostenible de la UE.

Si se unen el concepto de movilidad al de sostenibilidad (World Commission on Environment and Development, 1987), se puede definir la movilidad sostenible como la equidad, la reducción de la congestión y el respeto al medio ambiente en el acceso a los servicios. Otra definición muy acertada del concepto de movilidad sostenible la describe como un conjunto de pautas de transporte que pueden proporcionar a los usuarios los medios y las oportunidades para conjugar necesidades económicas, medioambientales y sociales de manera eficiente y equitativa, reduciendo los impactos negativos y sus costes asociados en el tiempo y en el espacio (Ilárraz, 2008).

Si se añade el concepto de urbano a la movilidad sostenible, se la puede definir entonces como aquel conjunto de desplazamientos realizados en el ámbito urbano, conforme a los parámetros de equidad en el acceso a los servicios y respeto al medio ambiente. Es en la transformación de una movilidad urbana insostenible y problemática a una movilidad urbana sostenible y eficiente donde cobran sentido los trabajos como el que se presenta aquí.

En los últimos años las ciudades muestran una movilidad intensiva, caracterizada por el aumento de los desplazamientos realizados en dichos núcleos urbanos, por el incremento de la velocidad de los mismos (García y Gutiérrez, 2007) y por el crecimiento poblacional que han sufrido desde la segunda mitad del siglo pasado (González et al., 2009). Además, la población urbana ha incrementado su espacio vital, al cubrir mayores distancias en sus actividades cotidianas como el trabajo, la residencia, el ocio o actividades burocráticas (Fariña et al., 2010). En este tipo de ciudad difusa se observa una zonificación de usos (Fariña, et al., 2010) y expulsión de éstos al extrarradio (Thomson, 2002). Debido a una elevada concentración poblacional, se crea una tendencia hacia construcciones residenciales unifamiliares que provocan la mecanización del desplazamiento y, dentro de ésta, el uso masivo del vehículo privado como modo de transporte más utilizado, aún siendo el modo menos sostenible (Bañobre y Romero, 2009).

Las mejoras en las infraestructuras, los periodos de auge económico y el aumento en general de la calidad de vida, refuerzan los efectos característicos de la ciudad difusa comentados anteriormente (Dombriz, 2009). La conversión de todos estos factores en una misma ciudad dan como resultado los fenómenos de congestión tan famosos actualmente en la mayoría de las ciudades desarrolladas y en muchas de las que están en vías de desarrollo, junto a otros problemas graves de índole ambiental y de equidad social (García y Gutiérrez, 2007).

Es por esto que los análisis de movilidad urbana se han incrementado en calidad y cantidad en los últimos cuarenta años (Muñoz, 2009). Este tipo de estudios técnicos buscan la aplicación real y efectiva de una gestión más concreta y eficiente sobre este tipo de desplazamientos, tanto a nivel de movimientos internos, como externos. En lo que respecta a los movimientos intraurbanos (internos), destacan los planes de movilidad urbana sostenible (IDAE, 2006). Uno de los estudios técnicos más importantes, dentro de dichos planes de movilidad urbana, es el que se encarga de analizar el transporte público. Este tipo de planes de movilidad urbana sostenible (PMUS), surgieron primeramente en Francia (PDU's) en la década de los años 80 del siglo pasado. El objetivo era intentar ordenar la movilidad urbana, hacer más eficientes las plazas de estacionamiento disponibles y fomentar el uso de modos de transportes menos contaminantes, de aquellas ciudades que superaban los 100.000 habitantes. Posteriormente, fueron uniéndose a esta moda otros países europeos como Inglaterra (LTP's) o Italia (PUM's), a inicios de este siglo XXI. Aunque los objetivos básicamente seguían siendo los mismos que los PDU's franceses, se

introdujo la necesidad de auditar dichos planes cada 1 ó 2 años, con el fin de controlar las evoluciones de las actuaciones llevadas a cabo en las ciudades. A partir de aquí, el número de países y ciudades que disponen de PMUS está aumentando notablemente, ya que se conjugan en dichos planes, optimización de la movilidad urbana junto a austeridad económica a la hora de llevar a cabo las actuaciones concretas para tales fines (López y La Paix, 2008). Además, cada vez con más ahínco se intenta que la planificación urbanística tenga muy en cuenta a la planificación de la movilidad urbana, ya que la segunda es una consecuencia de la primera.

A escala nacional, destacan como experiencias muy positivas en lo que a movilidad urbana sostenible se refiere, las llevadas a cabo en Toledo, Vitoria, Zaragoza, Santander o Sevilla, entre otras.

Dentro de los estudios que buscan privilegiar al transporte público en detrimento del vehículo privado, algunos autores apuestan por la implantación de tecnologías con bajo consumo, uso de energías renovables, recorridos segregados del tráfico general (Bañobre y Romero, 2009), tarifas constantes, modos de gestión inteligente y sobre todo, eficaces (Sánchez y Romero, 2010). No obstante, para llegar a este punto de decisión final, se debe partir de un análisis previo que diagnostique el grado de uso del transporte público y las causas que explican el mismo. Es en este paso previo, donde encajan los trabajos realizados en campo, mediante la obtención de datos de encuestas y la extracción de parámetros poblacionales, haciendo uso de los métodos estadísticos.

Como parte de los estudios relativos al autobús urbano, como el modo de transporte más importante en ciudades de tamaño pequeño-mediano (Vega et al., 2002) y con un alto grado de flexibilidad (Thomson, 2002), destacan aquellos análisis referidos al grado de satisfacción que los usuarios tienen con respecto a este modo, tema objeto de análisis en este artículo. En este sentido, los trabajos realizados comienzan con la recogida de datos por medio de encuestas a usuarios, siguiendo el método del día anterior (Gutiérrez, 1985).

Con respecto a las encuestas y entrevistas realizadas para caracterizar a los usuarios del servicio de autobús urbano, destacan trabajos realizados por autores como Ceder (1984), Matas (1991), Toro et al. (2004), Davidson y Knowles (2006), Stradling et al. (2007), Ibeas et al. (2008) y Dell' Olio et al., (2010). Siguiendo a estos autores, se puede determinar que las variables objeto de análisis más empleadas son: datos personales del encuestado (sexo, edad, profesión/ocupación y disponibilidad de vehículo privado); junto con otras variables como uso del transporte público y motivos del no uso del transporte privado; origen del viaje y parada origen; destino del viaje y parada destino; demoras (espera en parada, desplazamientos desde el origen inicial hasta la parada origen y/o parada destino hasta el destino final y tiempo en el desplazamiento); frecuencias de uso del modo de transporte público y valoración inicial del mismo (teniendo en cuenta variables como el tiempo de espera en parada, duración del viaje, tiempos de recorrido hasta la parada o desde ésta al destino final del desplazamiento, seguridad, comodidad y/o confort del vehículo, nivel de limpieza, precio del servicio, calidad del servicio o fiabilidad del mismo).

En este estudio se ha incluido además, como parte complementaria a la encuesta de usuarios del transporte público, un estudio de ocupación para cada línea de autobús. De este modo, se consigue ofrecer un diagnóstico más claro del transporte público en general.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos empleados para el estudio provienen fundamentalmente de dos fuentes: la empresa municipal de transportes y las encuestas de interceptación a los usuarios. La información facilitada por la empresa municipal de transporte ha sido la siguiente: número de pasajeros por día y línea a lo largo de tres meses (entre noviembre del 2009 y febrero del 2010); y descripción de las líneas: número de líneas, recorridos, frecuencias, horarios de las líneas y paradas. La encuesta de

intercepción y la recogida de datos sobre ocupación han sido realizadas por el equipo técnico redactor de la Universidad de Extremadura.

El procedimiento seguido en el estudio que se presenta en este artículo se divide en las siguientes fases: Fase 1 o de estimación de la muestra poblacional y diseño del material de campo; Fase 2 o de toma de datos en campo; Fase 3 o de diseño de la base de datos e implementación de los mismos; Fase 4 o de explotación de la base de datos; y finalmente, Fase 5 o de diseño de gráficos y obtención de resultados.

Dentro de la Fase 1 del trabajo, se procedió a diseñar la metodología para la toma de datos en campo y la determinación de cuáles iban a ser las variables de interés.

Para el caso del estudio realizado en Mérida, se diseñó un modelo de encuesta de intercepción, con la que poder caracterizar a toda la población. Este tipo de encuestas se basan en preguntar a los viajeros directamente en campo, mientras realizan el desplazamiento. Teniendo como guía la información relativa a las variables más comunes en este tipo de trabajos, vistas en el epígrafe anterior, se determinaron los ítems (datos de interés preguntados en la encuesta). Éstos se extraerían para cada una de las líneas de autobús urbano de la ciudad y son: datos personales, tipo de tarifa, origen y destino del desplazamiento, parada origen y destino del recorrido en autobús, tiempo de espera en parada, grado de conocimiento de los horarios, motivo del desplazamiento, grado de uso del autobús urbano o grado de satisfacción del transporte autobús urbano.

Una vez diseñado el modelo de encuesta, se determina la muestra poblacional objeto de análisis. En el caso de Mérida, se dispone de los datos relativos al número de usuarios diarios que utilizan cada una de las líneas de autobús, facilitados por la empresa municipal de transportes, referidos al año 2009. Con estos datos, se estima la población real objeto de análisis, relativa al número de subidas medias diarias por línea. Esta población será la que se utilizará como base para comparar los datos que se obtengan en campo. Para obtener la población de cada línea de autobús, se extrajo la distribución que seguían las subidas diarias y se comprobó que se ajustaban a una distribución normal. Por otro lado se buscaron los valores atípicos para ajustar la media de los datos y obtener un valor que se acercara más a la realidad. Estos valores alejados de la media, se eliminaron y se volvió a calcular la nueva media con los datos de cada línea corregidos (sin la influencia de los valores anómalos). Así se obtiene la población real a analizar en este estudio (media de subidas diarias por línea).

La población final estimada fue de 4.927 usuarios diarios, repartidos entre todas las líneas ofertadas. Esto supone un total anual de 1.540.541. Con los totales obtenidos inicialmente, con la identificación de los ítems a analizar y la distribución de viajeros por línea, se encuestó a un 10% de la media diaria de subidas del servicio, asumiendo un error máximo del 5% para un intervalo de confianza del 95% y teniendo en cuenta además el caso más desfavorable para ello. Por otra parte, dicho porcentaje muestral está avalado por otros estudios similares dentro de este ámbito, en los cuales se utilizan muestras similares para volúmenes semejantes de población: Foote and Stuart, 1998; Foote et al., 2001; Eboli and Mazzulla, 2011; Lai and Chen 2011. Todo ello permitió obtener una muestra a encuestar estadísticamente significativa con la que extrapolar posteriormente los resultados obtenidos al total de la población.

Tras la toma de datos, se observó que la muestra poblacional se había incrementado de un 10% a un 11,89% final, sobre el total de usuarios que utilizan cada línea al día. Esto se debió a que, con independencia de las encuestas realizadas en los autobuses (una jornada de encuesta por cada línea del servicio), también se realizaron entrevistas en la parada principal del servicio (aquella con mayor número de subidas y bajadas y en la que convergen un mayor número de líneas).

Así, el número final de encuestados fue de 586 usuarios, sobre la media diaria del total de viajeros contabilizados por la empresa de transportes (4.927).

La media absoluta diaria para cada línea, ha sido de 66 encuestados; ésta, supone el 10,71% con respecto al total medio diario de pasajeros por línea, ofrecido por la empresa de transportes (616). Con estos datos y las medias obtenidas por línea, se ajusta la población obtenida en campo con el fin de obtener la media de subidas mensuales reales y poder extrapolar resultados.

Para el caso de la obtención del grado de ocupación existente en cada línea de autobús urbano, se diseñó una plantilla en papel para ser rellena por el equipo técnico. En dicha plantilla, se recogían los datos relativos al número de subidas y bajadas observadas en cada una de las paradas de cada línea. Los datos de subidas y bajadas se desagregan en función del género del usuario y del tipo de movilidad con la que accedía al servicio.

La población inicial estimada fue la misma que para el análisis del grado de satisfacción de los usuarios, considerando los datos facilitados por la empresa municipal de transportes. Partiendo de esta población inicial (sin valores atípicos), el siguiente paso fue ver que los totales de subidas tomados en campo fueran cercanos a la media estimada de subidas reales, sacada de los datos de la empresa. Una vez validadas éstas subidas en campo, se procedió a ajustar las subidas de la muestra recogida con la muestra estimada inicial. Así, se obtienen las subidas medias por día, mes y año. Los datos de ocupación obtenidos en campo, muestran una ocupación media de 10 personas por día.

Comparativa entre las subidas aportadas por la empresa de autobús urbano y las observadas.

Línea	Media	Desviación Estándar	Coficiente de variación	Media datos tomados
2	620	41	0,0656	526
3	512	22	0,0437	518
4	1063	64	0,0601	976
5	412	171	0,4146	643
6	845	63	0,0740	927
7	497	47	0,0943	526
8	501	33	0,0655	481
9	538	83	0,1534	422
7 F	310	84	0,2693	310

Tabla 2. Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta a los coeficientes de variación calculados para cada una de las líneas, destaca la Línea 5, con una variación de subidas cercana al 40%. Esta heterogeneidad en las subidas se explica por la diferencia observada en el volumen de subidas en relación con la afluencia de usuarios a eventos puntuales. El resto de coeficientes (fluctuaciones menores al 10%) muestran una mayor homogeneidad en el número de subidas a lo largo del año (Tabla 2).

Tras el diseño de la encuesta de interceptación y la estimación de la muestra, se inició la Fase 2, en la que se lleva a cabo la obtención de datos en campo, haciendo uso de las encuestas previamente diseñadas en papel. En el caso de Mérida, este proceso se fue realizando en las distintas líneas de autobús: líneas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 7 de fin de semana, durante un total de 63 días hábiles, en horario de 7:15h a 22:30h. Los meses de toma fueron: noviembre del 2009 y febrero y marzo del 2010. Se seleccionaron días hábiles naturales para evitar incidencias o movimientos puntuales de la muestra (días de mercadillo o eventos culturales entre otros).

Para llevar a cabo el análisis de forma lógica y ordenada, se diseñó un plan de trabajo.

Cada día hábil de la semana se encuestaría a los usuarios de una línea de autobús, durante todo su periodo horario. Para ello, se creó un equipo técnico que se encargó de dirigirse a la parada origen de cada línea de autobús propuesta para analizar y comenzar a encuestar a la hora de inicio del recorrido, dentro del vehículo que realiza ese día el recorrido en cuestión. Por consenso, se seleccionaba a la tercera persona que subía en cada parada de autobús y, tras presentar brevemente el estudio que se estaba realizando, se la encuestaba (en aquellos casos en donde entraran menos de tres personas en el vehículo, se encuestaba al segundo usuario por ser éste el número más cercano al indicado inicialmente). Este método de selección se completó con las encuestas a usuarios, realizadas de forma aleatoria en los autobuses de cada línea y en la parada principal del transporte urbano de la ciudad (paseo de Roma).

El modo de recogida de datos fue la ficha en papel que contenía los ítems expuestos anteriormente. El total de encuestas realizadas sobre todas las líneas de autobús se implementaron en una base de datos con el fin de poder tratar la información y obtener resultados haciendo uso de la estadística descriptiva, exploratoria. Esta tarea ya se corresponde con la Fase 3 del proceso.

Se aprovecha este proceso de transvase de información analógica a digital para corregir aquellos errores que se puedan haber producido en la toma de datos (completar nombres de paradas u orígenes-destinos, normalizar las nomenclaturas, eliminar registros de usuarios que presenten información incompleta, etc.). En el caso que se aborda, se pasó la información de papel a un formato digital intermedio y aquí se corrigieron los errores. Posteriormente, se creó una base de datos con la información ya corregida.

Para evitar pérdidas de información en el transvase de la muestra de papel a digital, se tuvieron en cuenta todos los ítems creados en la encuesta de campo. Esto facilitaría esta tarea y permitiría disponer de los datos para su tratamiento posterior, de un modo rápido y eficaz. En este estudio, los campos digitales más interesantes tenidos en cuenta fueron: identificación de la línea, paradas origen y destino, género y edad del encuestado, tipo de movilidad en origen y destino, grado de conocimiento de horarios que presenta el encuestado, motivo del desplazamiento, grado de uso del transporte y posibles mejoras.

Con la muestra poblacional corregida y en formato digital, se pasa al apartado de tratamiento de la información propiamente dicho, la Fase 4 de la metodología tipo. Aquí se extrae la información relevante del estudio mediante técnicas propias de estadística descriptiva. Los principales parámetros utilizados para esta fase son: media, desviación típica y frecuencias absolutas.

Para el caso concreto de Mérida, se distinguieron aquellas variables que resultaron ser más relevantes para el estudio, teniendo en cuenta el nivel de desagregación de los datos y los ítems más importantes, según otras experiencias. Atendiendo a esto, se seleccionaron aquellos ítems cuyos resultados fueran claramente representativos del conjunto muestral y permitieran alcanzar los objetivos del artículo: tipos de billete, género, edad, desplazamientos origen-subida y bajada-destino, tiempos de espera en parada, motivo de desplazamiento, frecuencia de uso junto al grado de conocimiento del transporte y grado de satisfacción del servicio. La interpretación conjunta de algunas de estas variables permitieron la obtención de resultados como, por ejemplo, el nivel de abonados que tiene el sistema (partiendo de la premisa de que un mayor número de abonados supone más usuarios habituales, mayor rapidez en la actividad de subida-bajada y, por ende, más agilidad en los desplazamientos) o la clasificación de los usuarios por género para las líneas de autobús urbano (muy útil para tener pistas a cerca de qué género utiliza más el vehículo privado y cuál el público). Otras variables tienen explicación por sí mismas, tal cual, y se refieren a la obtención de los motivos del desplazamiento o los tiempos de duración de los recorridos realizados.

El paso siguiente es aplicar a cada uno de los ítems un procedimiento de obtención de resultados. Éste, básicamente se reduce a una extracción inicial de resultados para cada variable, con los

que obtener valores de las mismas y una posterior selección de aquellos que mejor representen a la muestra poblacional objeto de estudio, por medio de la estadística descriptiva.

Los resultados extraídos tras la explotación muestral se analizan en la Fase 5, mostrándolos por medio de gráficos. De este modo se busca describir, rápida y eficazmente, cuál es la situación por la que pasa el autobús urbano, según la percepción de sus usuarios y detectar el perfil tipo de los viajeros.

RESULTADOS

Finalmente, los parámetros obtenidos tras el tratamiento de los datos se presentan en esta última fase metodológica, la Fase 5. Éstos se representan mediante gráficos que ofrecen una visión más clara e intuitiva del estado de la cuestión.

*Perfiles tipo de los usuarios*

Atendiendo a la Figura 3, se puede afirmar que el usuario tipo del autobús urbano emeritense es una mujer (Figura 3.b.) de mediana edad (Figura 3.d.), con cierto grado de desconfianza, a consecuencia de la inseguridad que ofrece el modo para el cumplimiento de los horarios (Figura 3.a.) pero que aún así, utiliza este modo de transporte con frecuencia (Figura 3.c.), es decir, del 94% de los usuarios de este modo de transporte, el 17% lo utilizan un par de veces por semana (grupo clasificado con “de vez en cuando”), el 16% lo hacen tres/cuatro veces por semana (grupo clasificado “con frecuencia”) y el 61% restante se suben al autobús “diariamente”.

Figura 3. Identificación del perfil tipo de usuario.

Figura 3.a. Tipos de billetes de los usuarios

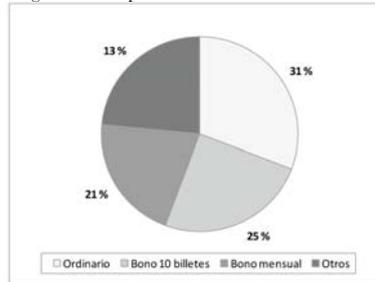


Figura 3.b. Género de los usuarios

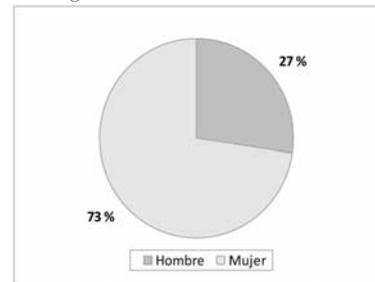


Figura 3.c. Uso del autobús de los usuarios

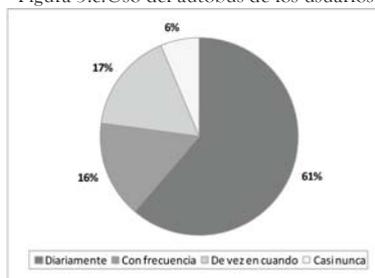
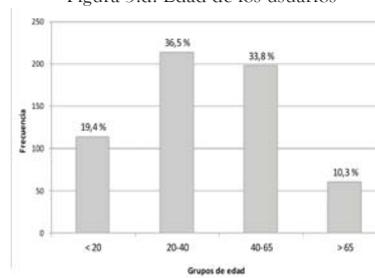


Figura 3.d. Edad de los usuarios



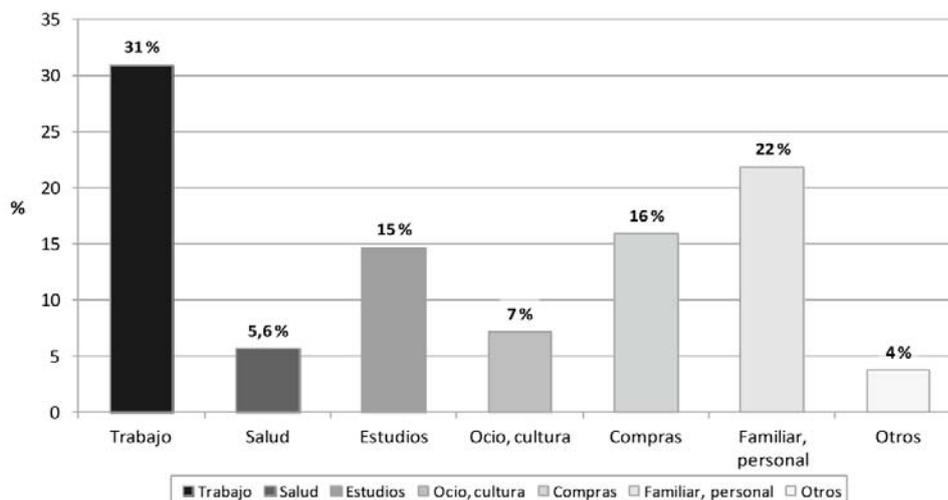
Fuente: Elaboración propia.

### Motivos de desplazamiento

Atendiendo a la Figura 4, la mitad de los encuestados presentan los siguientes motivos de desplazamiento: trabajo-estudios, desplazamientos por motivos familiares/personales y compras (suponen un 84% con respecto al total de motivos encuestados).

Este gráfico también ayuda a caracterizar al usuario tipo, en función de sus motivaciones para desplazarse. En la mayoría de los casos, se trata de usuarios que utilizan el autobús para ir a trabajar/estudiar o para ir de compras, principalmente.

Figura 4.- Ilustración del motivo de desplazamiento en autobús urbano.



Fuente. Elaboración propia.

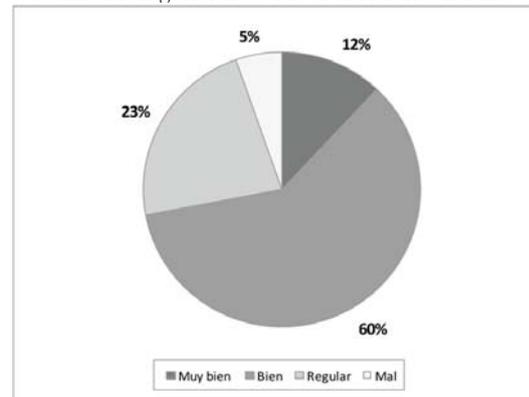
### Grado de satisfacción de los usuarios habituales

A continuación se muestra un gráfico que representa, a nivel general, el grado de satisfacción de los usuarios con respecto a las líneas de autobús urbano (Figura 5).

En este sentido, destacan aquellos usuarios encuestados que dicen estar satisfechos con el servicio, con un 72% sobre el total muestral. Por el contrario, se detecta un escaso 5% que dice estar insatisfecho con el servicio.

El grado de satisfacción de los usuarios encuestados con respecto a cada línea es alto (más del 60% están contentos con el servicio). Las líneas más problemáticas son la 2 y la 9. Por el contrario, la línea más valorada es la Línea Fin de Semana, seguida de la Línea 6. Los principales problemas en este sentido, están relacionados con el paso de los recorridos del autobús por algunas vías cercanas al casco antiguo, las cuales presentan un bajo nivel de servicios, obstáculos que ralentizan la velocidad de paso de los autobuses y un alto grado de congestión.

Figura 5.- Grado de satisfacción general de los usuarios habituales del autobús urbano.

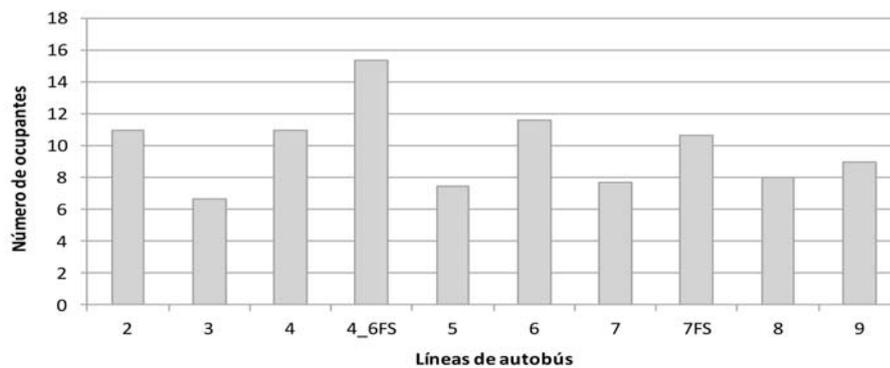


Fuente: Elaboración propia.

*Grado de ocupación de las líneas*

La ocupación media de las líneas muestra un bajo grado de uso por parte de los usuarios del autobús urbano. En la mayoría de los casos, el autobús no llega a la mitad de su ocupación.

Figura 6.- Ocupación media para cada línea de autobús urbano.

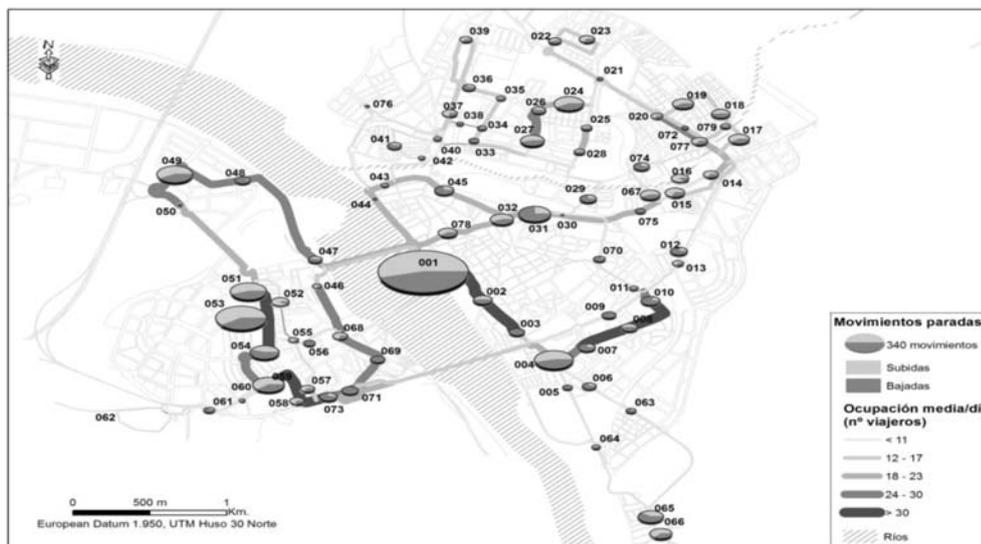


Fuente: Elaboración propia.

Muestra del bajo grado de ocupación existente en el autobús urbano es la Figura 6, donde se identifican ocupaciones que están entre los 6 y los 15 viajeros de media por línea (sobre las 81 plazas de promedio que se ofertan por vehículo). Las máximas apenas superan los 35 pasajeros. La línea que más viajeros suele llevar es la Línea Fin de Semana. La justificación a este valor más elevado es que su recorrido permite acercar a toda la población residente en la zona oeste de la ciudad a la zona centro; además, presenta la frecuencia más baja del servicio (30 minutos).

En lo que respecta a los movimientos detectados en las paradas del servicio (Figura 7), destacan cinco paradas sobre el resto: paseo de Roma (cód. 001, con 1.843 movimientos diarios),

avenida de América 2 (cód. 053, con 584 movimientos diarios), centro de salud Zona Sur (cód. 004, con 343 movimientos), avenida de América 1 (cód. 051, con 297 movimientos diarios) y urbanización El Prado 2 (cód. 049, con 295 movimientos).



Fuente: Elaboración propia.

Estos movimientos son fruto del desplazamiento diario que realiza la población desde las áreas residenciales, situadas en áreas periféricas de la ciudad, a las zonas donde se concentran la mayor parte de los equipamientos y servicios de la administración local y regional (casco urbano central, localizado en la Zona Centro).

Por otro lado, existen movimientos particulares que explican los desplazamientos detectados en las paradas de la avenida de América 2 (cód. 053) y del centro de salud Zona Sur (cód. 004). Éstos, se deben a la localización en estas áreas de centros sanitarios importantes, bien por su jerarquía (localización en la barriada de Nueva Ciudad del hospital), bien por el volumen de población potencial que se les asigna (centro de salud de la barriada Zona Sur).

#### CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

Una vez realizado todo el trabajo técnico, se puede concluir que la metodología utilizada es muy eficiente en la aplicación del análisis de usuarios que utilizan el autobús urbano en este tipo de ciudades pequeñas-medianas (rango poblacional entre 50.000 y 150.000 habitantes). El método resulta tan satisfactorio porque tiene una aplicabilidad muy sencilla, intuitiva y se obtienen datos fiables, que ofrecen una visión general a cerca del grado de utilización del transporte urbano así como el perfil tipo del usuario habitual.

Otra conclusión específica a la que se llega tras este análisis es que el perfil tipo de los usuarios que utilizan el autobús urbano emeritense es el de mujer en edad activa que utiliza este modo de transporte prácticamente a diario por motivos de trabajo/estudios, compras o visitas familiares/personales y que, aún siendo un usuario habitual, no le transmite la suficiente confianza como

para utilizar tarifas de viaje a largo plazo. Las tarifas más utilizadas por este grupo de población son las de billete ordinario o bono de 10 billetes. Esta falta de confianza tiene mucho que ver con la acumulación de retraso que lleve el transporte urbano en el momento en que los usuarios pretenden acceder al mismo.

Destacar también que la población accede al autobús urbano a pie en la inmensa mayoría de los casos. Además, la distribución de las paradas del autobús urbano les permite a los usuarios acceder a sus destinos finales en un corto periodo de tiempo (no más de 10 minutos). Esto da una idea de las escasas demoras para acceder al autobús urbano existentes en la ciudad en modo peatonal y del tiempo que están dispuestos a caminar para acceder a dicho servicio.

En relación a los tiempos de acceso a bienes y equipamientos (y al propio servicio de autobús urbano analizado en este artículo), cabe destacar un estudio paralelo en el que se analizan los dos modos de desplazamiento motorizados destacados en la ciudad: vehículo privado y autobús urbano. El modo de desplazamiento peatonal no se consideró porque éste prácticamente se reduce a los desplazamientos menores de 10-15 minutos en tiempo, con lo que implica desplazamiento básicamente intra-zonales (Gutiérrez, 2011b).

El estudio plantea tres recorridos tipo por diferentes zonas de la ciudad (casco urbano central y circunvalaciones). Estos tres recorridos tienen zonas comunes para los dos modos. Así, se puede comparar el tiempo medio de recorrido del vehículo privado con el del autobús urbano, tomando como referencias estas áreas comunes (las longitudes medias de recorrido están en torno a los 2 km). También se tienen en cuenta los tiempos medios de demoras en paradas (autobús urbano) y en estacionamientos (vehículo privado).

Para el caso de la comparativa entre autobús y vehículo privado sin tener en cuenta las demoras, los resultados del estudio muestran que el autobús urbano es tan solo un minuto más lento que el vehículo privado. Para el caso en el que se comparan los dos modos de transporte teniendo en cuenta las demoras medias estimadas, los resultados muestran que el autobús urbano resulta ser seis minutos más rápido que el vehículo privado. Esto demuestra la utilidad que puede llegar a tener, solo en costes de tiempo (si se consideraran los costes monetarios la diferencia sería aún mayor), el transporte público urbano en las ciudades de tamaño mediano-pequeño.

Por otra parte, los principales motivos de desplazamiento extraídos de este estudio, por orden de importancia, son: trabajo, familiar/personal, compras y estudios. De éstos, los desplazamientos obligados (por trabajo y estudio) están muy relacionados ya que ambas actividades motivan en gran medida los desplazamientos de la mayor parte de los usuarios del autobús urbano. No obstante, el trabajo está más relacionado con la población de mediana edad y el viaje por estudios con la población más joven. Los motivos de compras y familiar/personal no presentan tanta relación con los grupos de edad de los usuarios analizados.

Otro resultado importante que debe ser destacado es que las paradas del autobús urbano con menor grado de utilización, según los usuarios, responden a una localización periférica dentro del casco urbano y a la presencia cercana de paradas con mayor importancia, en cuanto al volumen de movimientos se refiere (en la mayoría de los casos, las paradas con mayor volumen de movimientos de viajeros están justo antes de las paradas menos importantes, según los sentidos de los recorridos del transporte urbano). Esto hace que los movimientos que registran estas paradas sean casi inapreciables a lo largo del día.

Por último, señalar como conclusión principal que el grado de ocupación de las líneas es muy bajo. La ocupación media está en 10 pasajeros por día. Si se compara esta cifra con la media de plazas ofertadas (81) se ve el grado de ocupación de este medio de transporte. Gran parte de este problema lo explica la falta de información existente en gran parte de los accesos al servicio y la falta de fiabilidad en las frecuencias de paso.

Teniendo en cuenta las conclusiones extraídas del estudio y el hecho de que cada vez se cuestionan más los desplazamientos urbanos de tipo pendular, cabe plantearse una serie de propuestas de intervención futuras que optimicen el servicio de autobús urbano en Mérida. La mayoría de estas propuestas deben conseguir que el autobús sea un modo, si no preferido por los usuarios, sí muy a tener en cuenta para aquellos desplazamientos de media-larga distancia en la ciudad (es decir, distancias mayores de 15 minutos a pie).

En este sentido resulta interesante el fomento de la intermodalidad. De esta forma se tenderá a reducir los desplazamientos pendulares ya que éstos tienden a favorecer una movilidad un tanto problemática en el espacio y en el tiempo, con problemas derivados como la congestión en zonas cercanas a las áreas habilitadas para los modos de transporte colectivos interurbanos. Algunas de las actuaciones más interesantes planteadas en este aspecto están relacionadas con la flexibilidad de horarios entre los transportes colectivos interurbanos y urbanos, reduciendo la necesidad de contratar modos de transportes colectivos interurbanos discrecionales.

Otro tipo de actuaciones que pueden optimizar el servicio van encaminadas a conseguir que el mayor número posible de usuarios conozcan claramente cuál es la oferta. Para ello, deben facilitarse en todas las paradas con marquesina información gráfica clara y coherente (actualización de cartografía sobre la localización de líneas y paradas en la ciudad). Además, las nuevas tecnologías nos ofrecen infinidad de posibilidades hoy día para atraer a determinados grupos: el uso de códigos BIDI para solicitar información en tiempo o la implantación de sistemas de ayuda a la explotación (S.A.E.) con paneles informativos, pueden ayudar a solventar este problema. Además, este tipo de actuaciones ofrecen a los clientes potenciales la posibilidad de “probar” por primera vez el servicio ofertado y, si éste demuestra ser eficiente, favorecer el cambio de modo de transporte en sus desplazamientos futuros, en detrimento del vehículo privado.

Sin duda, otra de las líneas de actuación destacadas deben buscar ofrecerle al usuario un grado mínimo de seguridad en los horarios de llegada a cada parada (frecuencias de paso). Los puntos fuertes para cumplir esta propuesta son: eliminación de paradas sin uso, reubicación de paradas a vías principales del recorrido del autobús urbano, aumentar la frecuencia de paso en función de la distribución horaria punta/valle o bajo demanda y dar publicidad a los beneficios de las tarifas basadas en abonos.

#### AGRADECIMIENTOS

Estimamos en gran medida el apoyo recibido por la Junta de Extremadura, a través de la beca de formación de personal investigador, F.P.I. y al Fondo Social Europeo como financiador de dicha beca predoctoral (Ref. PRE09142).

#### BIBLIOGRAFÍA

BAÑOBRE, E. y ROMERO, Á. (2009): Los BRT en corredores segregados como sistema óptimo de transporte urbano. En COSSÍO, F. J. (Coord.): Administrando en entornos inciertos. Congreso nacional de la asociación europea de dirección y economía de empresa. Sevilla, Escuela superior de gestión comercial y marketing, 20 p.

BERROCAL, R. (2010): Análisis de la accesibilidad al transporte urbano de Mérida. Tesis de Máster dirigida por José Antonio Gutiérrez Gallego. Mérida, Universidad de Extremadura, 13 p.

CEDER, A. (1984): Bus frequency determination using passenger count data, Transportation Research Part A: General, 18, 5-6, 439-453.

COMISIÓN EUROPEA (1999): ETE. Estrategia Territorial Europea. Hacia un desarrollo equilibrado y sostenible del territorio de la UE. En MONZÓN, A., GUTIÉRREZ, J., LÓPEZ, E., MADRIGAL, E. y GÓMEZ, G. (2005): Infraestructuras de transporte terrestre y su influencia en los niveles de accesibilidad de la España peninsular, *Estudios de construcción y transportes*, 103, 97-112.

COMISIÓN EUROPEA (2006): Libro blanco del transporte, Bruselas, 34 p.

COMISIÓN EUROPEA (2007): Libro Verde. Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana, Bruselas, 26 p.

COMISIÓN EUROPEA (2004): Una nueva asociación para la cohesión: convergencia competitividad cooperación. Tercer informe sobre la cohesión económica y social. En MONZÓN, A., GUTIÉRREZ, J., LÓPEZ, E., MADRIGAL, E. y GÓMEZ, G. (2005): Infraestructuras de transporte terrestre y su influencia en los niveles de accesibilidad de la España peninsular, *Estudios de construcción y transportes*, 103, 97-112.

DAVIDSON, L. J. and KNOWLES, R. D. (2006): Bus quality partnership, modal shift and traffic descongestion, *Journal of Transport Geography*, 14, 177-194.

DELL'OLIO, L., IBEAS, A. and CECÍN, P. (2010): Modelling user perception of bus transit quality, *Transport Policy*, 17, 6, 388-397.

DENDONCKER, N., ROUNSEVELL, M. and BOGAERT, P. (2007): Spatial analysis and modelling of land use distributions in Belgium, *Computers, Environment and Urban Systems*, 31, 188-205.

DOMBRIZ, M. Á. (Director) (2008): Libro verde del urbanismo y la movilidad, ed. Comisión de Transportes del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid, 183 p.

DOMBRIZ, M. Á. (2009): Urbanismo y movilidad: dos caras de la misma moneda, *Ingeniería y Territorio*, 86, 4-9.

EBOLI, L. and MAZZULLA, G. (2011): A methodology for evaluating transit service quality based on subjective and objective measures from the passenger's point of view, *Transport Policy*, 18, 172-181.

FARIÑA, J. y NAREDO, J. M. (2010): Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español, Biblioteca CF+S, Madrid, 90 p.

FOOTE, P. J. and STUART, D. G. (1998): Customer satisfaction contrasts express versus local bus service in Chicago's north corridor, *Journal of the Transportation Research Board*, 1618, 143-152.

FOOTE, P. J., STUART, D. G. and ELMORE-YALCH, R. (2001): Exploring Customer Loyalty as a Transit Performance Measure, *Journal of the Transportation Research Board*, 1753, 93-101.

FUJITA, M., KRUGMAN, P. and VENABLES, A. J. (1999): The Spatial Economy. Cities, Regions and International Trade. In HOLL, A. (2007): Twenty years of accessibility improvements. The case of the Spanish Motorway Building Programme, *Journal of Transport Geography*, 15, 286-297.

GARCÍA, J. C. y GUTIÉRREZ, J. (2007): Pautas de la movilidad en el área metropolitana de Madrid, *Cuadernos de Geografía*, 81/82, 7-30.

GONZÁLEZ, F. A. (2009): Estimación de la demanda mediante modelos avanzados de distribución, utilizando técnicas econométricas y de programación matemática. Tesis doctoral dirigida por Ángel Ibeas Portilla y Luigi Dell'Olio. Santander, Universidad de Cantabria, 315 p.

GUTIÉRREZ, J. (1985): El comportamiento espacial de la población en sus desplazamientos diarios, *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 5, 283-293.

GUTIÉRREZ, J. (2001): Location, economic potential and daily accessibility: an analysis of accessibility impact of the high-speed line Madrid-Barcelona-French border. In HOLL, A. (2007): Twenty years of accessibility improvements. The case of the Spanish Motorway Building Programme, *Journal of Transport Geography*, 15, 286-297.

GUTIÉRREZ J. y CONDEÇO-MELHORADO, A. (2008): Medición de efectos de desbordamiento de las infraestructuras de transporte a partir de indicadores de accesibilidad. En XI Coloquio Ibérico de Geografía, (Alcalá de Henares, 1-4 de octubre de 2008).

GUTIÉRREZ J.A. Dir. (2011a): Proyecto piloto municipal para la promoción de la movilidad sostenible de Mérida: Informe sobre el funcionamiento del servicio de transporte urbano de Mérida, Ministerio de Fomento, Ref. 268/08. Inédito, Mérida, 175 p.

GUTIÉRREZ J.A. Dir. (2011b): Proyecto piloto municipal para la promoción de la movilidad sostenible de Mérida: Avance de conclusiones para el plan de movilidad urbana sostenible de Mérida, Ministerio de Fomento, Ref. 268/08. Inédito, Mérida, 550 p.

HAGERSTRAND, T. (1968) Innovation diffusion as a spatial process. In DENDONCKER, N. ET AL. (2007): Spatial analysis and modelling of land use distributions in Belgium, *Computers, Environment and Urban Systems*, 31, 188-205.

HALDEN, D. (2002): Using accessibility measures to integrate land use and transport policy in Edinburgh and the Lothians. In HOLL, A. (2007): Twenty years of accessibility improvements. The case of the Spanish Motorway Building Programme, *Journal of Transport Geography*, 15, 286-297.

HOLL, A. (2007): Twenty years of accessibility improvements. The case of the Spanish Motorway Building Programme, *Journal of Transport Geography*, 15, 286-297.

IBEAS, Á., DELL'OLIO, L., GONZÁLEZ, F. y GONZÁLEZ, M. J. (2008): Análisis de la calidad en el transporte público: el caso de Santander. *Fundación Movilidad*, 1-11.

ILÁRRAZ, I. (2006): Movilidad sostenible y equidad de género, *Zerbitzuan: Gizarte zerbitzuetarako aldizkaria*, 40, 61-66.

INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA - IDAE (2006): Guía práctica PMUS para la elaboración e implantación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible. Madrid, 160 p.

IZQUIERDO, R. y MONZÓN, A. (1992): La accesibilidad a las redes de transporte como instrumento de evaluación de la cohesión económica y social. En MONZÓN, A., GUTIÉRREZ, J., LÓPEZ, E., MADRIGAL, E. y GÓMEZ, G. (2005): Infraestructuras de transporte terrestre y su influencia en los niveles de accesibilidad de la España peninsular, *Estudios de construcción y transportes*, 103, 97-112.

KRUGMAN, P. (1991): Increasing returns and economic geography. In HOLL, A. (2007): Twenty years of accessibility improvements. The case of the Spanish Motorway Building Programme, *Journal of Transport Geography*, 15, 286-297.

LAI, W. T., and CHEN, C. F. (2011): Behavioral intentions of public transit passengers-The roles of service quality, perceived value, satisfaction and involvement, *Transport Policy*, 18, 318-325.

LÓPEZ, E. (2007): Evaluación de los planes de infraestructuras de transporte: un enfoque estratégico de integración de la eficiencia, la cohesión y aspectos ambientales. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid.

LÓPEZ, M. y LA PAIX, L. (2008): Los planes de movilidad urbana sostenible (PMUS) desde una perspectiva europea. En II Congreso Internacional de Movilidad de Ciudadanos de Madrid (CIMO): "Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana", Madrid, 17 p.

- MATAS, A. (1991): La demanda de transporte urbano: un análisis de las elasticidades y valoraciones del tiempo, *Investigaciones Económicas*, 15, 249-267.
- MONZÓN, A. (1988): Los indicadores de accesibilidad y su papel decisor en las inversiones en infraestructuras de transporte. Aplicaciones en la comunidad de Madrid. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Madrid.
- MONZÓN, A., GUTIÉRREZ, J., LÓPEZ, E., MADRIGAL, E. y GÓMEZ, G. (2005): Infraestructuras de transporte terrestre y su influencia en los niveles de accesibilidad de la España peninsular, *Estudios de construcción y transportes*, 103, 97-112.
- MUÑOZ, F. (2009): El tiempo del territorio, los territorios del tiempo. En NOGUÉ Y ROMERO (Ed.): *Las otras geografías*. Colección Crónica, Valencia, 19 p.
- RIENSTRA, S., RIETVELD, P., HILFERINK, M. and BRUINSMA, F. (1998): Road infrastructure and corridor development. In HOLL, A. (2007): Twenty years of accessibility improvements. The case of the Spanish Motorway Building Programme, *Journal of Transport Geography*, 15, 286-297.
- RIETVELD, P. and BRUINSMA, F. (1998): Is Transport Infrastructure Effective? Transport Infrastructure and Accessibility: Impacts on the Space Economy. In HOLL, A. (2007): Twenty years of accessibility improvements. The case of the Spanish Motorway Building Programme, *Journal of Transport Geography*, 15, 286-297.
- SÁNCHEZ, Ó. y ROMERO, J. (2010): Factores de calidad del servicio en el transporte público de pasajeros: estudio de caso de la ciudad de Toluca, México, *Economía, Sociedad y Territorio*, 32, 49-80.
- STRADLING, S., CARRENO, M., RYE, T. and NOBLE, A. (2007): Passenger perceptions and ideal urban bus journey experience, *Transport Policy*, 14, 283-292.
- TORO, D., ALVIS, J. and ARELLANO, W. (2005): Public transportation in Cartagena: what factors determine user preferences? *Economía y Región*, 3, 7-54.
- THOMSON, I. (2002): Impacto de las tendencias sociales, económicas y tecnológicas sobre el transporte público: una investigación preliminar en ciudades de América Latina. Cepal Eclac, Naciones Unidas, Santiago de Chile, 42 p.
- VEGA, Á., ROBUSTÉ, F., IBEAS, Á., DÍAZ, J. M. y MOURA, J. L. (2002): Un modelo de operación del sistema de transporte público colectivo urbano en superficie considerando el tráfico en la ciudad. En V Congreso de Ingeniería del Transporte, Santander, 8 p.
- VICKERMAN, R. W., SPIEKERMANN, K. and WEGENER, M. (1999): Accessibility and economic development in Europe. En MONZÓN, A., GUTIÉRREZ, J., LÓPEZ, E., MADRIGAL, E. y GÓMEZ, G. (2005): Infraestructuras de transporte terrestre y su influencia en los niveles de accesibilidad de la España peninsular, *Estudios de construcción y transportes*, 103, 97-112.
- WEGENER, M., ESKELINNEN, H., FÜRST, F., SCHÜRMAN, C. and SPIEKERMANN, K. (2000): Indicators of Geographical Position. En MONZÓN, A., GUTIÉRREZ, J., LÓPEZ, E., MADRIGAL, E. y GÓMEZ, G. (2005): Infraestructuras de transporte terrestre y su influencia en los niveles de accesibilidad de la España peninsular, *Estudios de construcción y transportes*, 103, 97-112.
- WEISBROD, G. and TREYZ, F. (1998): Productivity and accessibility: bridging project-specific and macroeconomic analyses of transportation investments. In HOLL, A. (2007): Twenty years of accessibility improvements. The case of the Spanish Motorway Building Programme, *Journal of Transport Geography*, 15, 286-297.
- WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1987): Our common future. Presentation of the report of the world commission on environment and development to unep's 14th governing council session. Informe Brundtland, Nairobi, 16 p.

Figura 8. Cuestionario para la toma de datos relativa a los usuarios del autobús urbano emeritense.

**INTRODUCCIÓN:** Buenos días, estamos haciendo una encuesta de funcionamiento de las líneas de autobuses urbanos de Mérida para el Plan de Movilidad de la ciudad. ¿Sería tan amable de responder a un par de cuestiones?

**1.- Datos personales:**

Línea:  Parada:  Hora de Realización de la encuesta:

**1. SEXO** 1. Hombre 2. Mujer

**2. EDAD**

**3. TIPO TARIFA** 1. Billete ordinario 2. Billete especial 3. Bono bus 10 billetes  
4. Bono-bus mensual 5. Bono-bus joven 6. Bono-bus mayor

**4. ORIGEN:** ¿De dónde viene usted?  
(calle y n.º a ser posible)

¿En qué parada se ha subido usted? (código)

¿Cómo ha llegado a la parada? (código)

1. Andando 2. En autobús (trasbordo) 3. Coche

¿Cuánto tiempo ha tardado en llegar a la parada? (minutos)

**5. ESPERA EN PARADA:** ¿Cuánto tiempo ha estado esperando en la parada? (minutos)

**6. CONOCIMIENTO** ¿Sabe usted a qué hora pasan los autobuses?

1. Sí, con exactitud 2. Más o menos 3. No lo sabe

**7. DESTINO:** ¿A dónde va usted?

(calle y n.º a ser posible)

¿Cómo llegará hasta allí? (código)

1. Andando 2. En autobús (trasbordo) 3. Coche

¿Cuánto tiempo tardará en llegar allí? (minutos)

¿En qué parada se bajará usted? (código)

**8. MOTIVO:** ¿Qué va a hacer usted allí? ¿Cuál es el motivo del desplazamiento?

1. Trabajo 2. Estudios 3. Administración Local 4. Administración Regional 5. Ocio, deporte, cultura  
6. Turismo 7. Compras o Comercios 8. Familiar o personal 9. Salud 10. Otro (especificar)

**9. USO:** ¿Con qué frecuencia utiliza usted el autobús urbano?

1. Diariamente 2. Con frecuencia 3. Sólo de vez en cuando 4. Casi nunca

**9.2** ¿Es habitual de esta línea?

1. Sí 2. No

**9.3 MEJORA:** (SOLO SI ES HABITUAL DE ESTA LÍNEA)

¿Qué cambiaría o mejoraría de esta línea?

**10. SATISFACCIÓN:** ¿Cómo le parece a usted que funciona el servicio de autobús urbano?

1. Muy bien 2. Bien 3. Regular 4. Mal 5. Muy mal

**Observaciones:**

Fuente: Elaboración propia.