

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Máster Universitario en Transporte, Territorio y Urbanismo



REESTRUCTURACIÓN DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN CIUDADES DE MENOS DE 100.000 HABITANTES. APLICACIÓN A LA CIUDAD DE ALCOY.

ALUMNA:

Davinia San Nicolás Comendador
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

DIRECTOR DEL TRABAJO:

José Vicente Colomer Ferrándiz
Catedrático de Transportes
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Valencia, 10 de julio de 2014





ÍNDICE

CAPÍTULO 1. OBJETIVO DEL TRABAJO	6
1.1 Introducción	7
1.2 Objeto del trabajo.....	8
1.3 Metodología para la realización del trabajo final de Máster	9
CAPÍTULO 2. EL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN ESPAÑA	10
2.1 Marco normativo del transporte público urbano	11
2.2 El TPU en las áreas metropolitanas: oferta, demanda y su evolución.	11
2.2.1 Características generales.....	11
2.2.2 Datos globales de movilidad.....	12
2.2.3 Oferta: redes y servicios.....	13
2.2.4 Demanda. Evolución de la demanda.....	16
2.2.5 Incidencia de la crisis.....	18
2.3 El TPU en ciudades de menos de 100.000 habitantes. Características generales.	21
CAPÍTULO 3. EL TPU EN LA COMUNIDAD VALENCIANA.....	23
3.1 Visión general del TPU en la Comunidad Valenciana. Ciudades mayores de 100.000 habitantes.....	24
3.1.1 Oferta y Demanda.....	24
3.2 El TPU en ciudades menores de 100.000 habitantes de la Comunidad Valenciana.	25
3.2.1 Demografía de las ciudades de la Comunidad Valenciana	25
3.2.2 Ciudades entre 50.000 y 100.000 habitantes.....	26
3.2.3 Ciudades de menos de 50.000 habitantes.....	27
3.2.4 Características generales del TPU en ciudades de menos de 100.000 habitantes. 28	
3.2.5 Problemas económicos comunes de TPU: necesidades de controlar los costes. 28	
CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA REESTRUCTURACIÓN DE REDES DE TPU EN CIUDADES DE MENOS DE 100.000 HABITANTES.	29
4.1 Introducción	30
4.2 Diagnóstico de la situación actual. Oferta.....	31
4.3 Diagnóstico de la situación actual. Estudio de la demanda.....	32
4.3.1 Datos existentes	32
4.3.2 Toma de datos.	32
4.3.3 Explotación de los datos de demanda: por líneas y conjunto.	35
4.3.4 Explotación de datos cualitativos de las encuestas	36
4.4 Establecimiento de criterios y objetivos	38
4.5 Propuestas de actuación	39
4.5.1 Definición	39
4.5.2 Afección a la demanda	40
4.5.3 Análisis de los costes.....	42



4.5.4	Cuadro resumen final.....	42
4.5.5	Implantación de las propuestas.....	43
CAPÍTULO 5. APLICACIÓN A LA CIUDAD DE ALCOY.		44
5.1	Antecedentes	45
5.2.	Objeto del estudio	46
5.3	Metodología	46
5.4	Área del estudio.....	47
5.4.1	Marco geográfico y demográfico	47
5.4.2	Principales Vías de Comunicación.....	48
5.4.3	Zonificación.....	48
5.5	Oferta.....	51
5.5.1	Vehículos.....	52
5.5.2	Oferta según líneas	52
5.5.3	Oferta por zonas y microzonas	56
5.6	Demanda.....	59
5.6.1	Demanda anual 2012 según periodos: total red, por paradas y por líneas.	59
5.6.2	Distribución diaria de la demanda de 2012 en periodo de invierno.	60
5.6.3	Demanda 2013 según aforos y encuestas	62
5.6.4	Explotación de datos según líneas.	76
5.6.5.	Explotación de datos del conjunto de la red	103
5.6.6.	Explotación de las encuestas	110
5.6.7	Explotación por líneas de los datos de las encuestas.....	119
5.7.	Criterios y objetivos de las propuestas de actuación.....	119
5.8.	Propuestas de actuación.	120
5.8.1	Definición y evaluación financiera y sobre la demanda de las propuestas de actuación	120
CAPÍTULO 6. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....		160
6.	Resumen y Conclusiones.....	161



CAPÍTULO 1. OBJETIVO DEL TRABAJO

1.1 Introducción

Para la movilidad de las ciudades es necesario disponer de un adecuado sistema de transporte. A partir de un determinado tamaño de la ciudad dentro de su sistema de transporte aparecen distintas modalidades de transporte público colectivo que es aquel que está a disposición de los ciudadanos y visitantes y se realiza con unas rutas, frecuencias y tarifas determinadas. Este transporte público utiliza distintas infraestructuras y vehículos dando lugar a los sistemas de transporte en autobús, trolebús, tranvía o metro entre otros.

La definición del sistema de transporte, requiere conocer un conjunto de características relacionadas con cada modo. Dicho conocimiento es el que permite al planificador de transporte, tener la capacidad de enfrentar y resolver problemas de transporte urbano.

Se consideran tres tipos de características: técnicas, económicas y operacionales.

Características técnicas. Están basadas en los atributos técnicos y físicos del modo de transporte y sirven para determinar el potencial que un modo puede cumplir si es operado adecuadamente. Incluye la velocidad, aceleración y deceleración, capacidad e impacto ambiental.

Características económicas. Se refiere a los requerimientos económicos tales como costes e ingresos, asociados con la construcción y el funcionamiento de un sistema de transporte. Permite determinar, a través de un análisis económico, si las inversiones en transporte deben hacerse. Estas características incluyen los costes de capital, de funcionamiento y los ingresos.

Características operacionales. La operación de un sistema de transporte depende de sus principales componentes, como son: el vehículo, la vía, el operador del vehículo y el sistema de control. Las principales características son el patrón espacial que indica la extensión en el espacio de la red sobre la cual opera el modo de transporte (flexible, extensa, etc.), los tiempos de viaje y tiempos en terminales involucrados en la operación del sistema, la comodidad, la seguridad, el mantenimiento, la administración y los aspectos sociales que debe incluir las características socioeconómicas de los usuarios y no usuarios que son afectados por el sistema.

Los transportes públicos de viajeros pueden clasificarse según distintos criterios:

Clasificación de los transportes públicos atendiendo a su prestación ¹

Los transportes públicos de viajeros se clasifican en:

- Servicio público de transporte, entendido como tal el ofertado a la ciudadanía, de acuerdo con un calendario y horario previamente establecidos.
- Servicios de transporte de viajeros prestados de manera reiterada a colectivos específicos.
- Transporte discrecional de viajeros.
- Servicio de taxi prestado en turismo

▪ ¹Fuente Ley 6/2011, de 1 de abril, de Movilidad de la Comunidad Valenciana.

Clasificación según características técnicas²

- Transporte en vía compartida:
 - Transporte semi-colectivo:
 - Taxi individual
 - Taxi colectivo
 - Microbus
- Transporte colectivo:
 - Micro-bus
 - Bus
 - Trolebus
 - Tranvía
- Vía propia:
 - Transporte masivo
 - Ferrocarril rápido
 - Metro
- Transporte especial

La prestación del transporte público en las ciudades europeas se considera como una obligación de servicio público y las políticas seguidas desde hace varias décadas subvencionan en una gran parte el servicio. Los recursos que se destinan al mismo son muy importantes independientemente del tamaño de la ciudad.

En ciudades que podemos denominar intermedias -entendiendo por tales a efectos del presente documento las que oscilan entre 50.000 y 100.000 habitantes- la prestación del servicio se realiza normalmente en autobús. Las demandas no suelen ser muy altas lo que da lugar a frecuencias bajas y, además, las distancias no son tampoco excesivamente altas. Sin embargo los costes del servicio pueden resultar muy elevados para los presupuestos municipales. Este aspecto económico se ha visto especialmente afectado en tiempos recientes a causa de la fuerte crisis que está presente. Todo ello está dando lugar a que la necesaria racionalización de gasto en la que están inmersos los ayuntamientos obligue a plantear reestructuraciones importantes encaminadas a mejorar la eficiencia en estos servicios (al igual que en otros muchos).

1.2 Objeto del trabajo

El estudio descrito en el presente documento constituye el Trabajo Final de Máster Universitario en Transporte, Territorio y Urbanismo de la alumna Davinia San Nicolás Comendador.

El objeto del mismo es abordar un estudio detallado del sistema de transporte público urbano, su funcionalidad en el ámbito de la movilidad urbana en las ciudades de menos de 100.000 habitantes y el diseño de una metodología, encaminado todo ello a abordar una posible reestructuración del mismo que haga compatible la prestación del servicio con la disponibilidad económica municipal, evitando de esta forma la posible desaparición a corto o medio plazo del servicio.

²Fuente: BOVY, H. *Les Transports en commun. Aménagement du territoire et transports II*. ITEP. Institut de technique des transports, Lausanne, France.

Una vez realizado este trabajo se realiza la aplicación de esta metodología al estudio y reestructuración del servicio de transporte público urbano de Alcoy. La aplicación se apoya en el estudio realizado por encargo del Ayuntamiento de Alcoy a la Universitat Politècnica de València, y en la que la participación de la autora del presente trabajo ha sido muy notable.

1.3 Metodología para la realización del trabajo final de Máster

La metodología utilizada parte, en primer lugar, de una revisión general del transporte público urbano en España y en la Comunitat Valenciana (capítulo 2 y 3). Seguidamente, se aborda el diseño de una metodología para poder estudiar una posible reestructuración del servicio en ciudades medianas, así como para ver la incidencia de las propuestas que se realicen en la demanda y los costes del servicio que es el punto principal a considerar (capítulo 4). Esta reestructuración deberá venir acompañada, en muchos casos, por un marco legal y técnico adecuado a la nueva situación resultante de la reestructuración al que se hace referencia en este mismo capítulo 4. Por último, se hace mención a la aplicación de todo lo anterior a un caso práctico -la ciudad de Alcoy que se recoge en el capítulo 5. Se añade un breve apartado de resumen y conclusiones (capítulo 6).



CAPÍTULO 2. EL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN ESPAÑA

2.1 Marco normativo del transporte público urbano

La normativa referente al transporte público urbano es bastante amplia y alcanza distintos niveles de la administración: estatal, autonómica y local. No es objeto del presente documento analizar con detalle dicha normativa pero sí que se quieren hacer resaltar dos circunstancias especialmente relevantes para el presente estudio:

"Los Municipios deberán prestar, en todo caso, los servicios siguientes... d) En los Municipios con población superior a 50.000 habitantes, además: transporte colectivo urbano de viajeros y medio ambiente urbano...".³

"Los municipios serán competentes con carácter general para la gestión y ordenación de los servicios urbanos de transporte de viajeros que se lleven a cabo dentro de sus respectivos términos municipales. A estos efectos se considerarán servicios urbanos aquellos que discurran íntegramente por suelo urbano o urbanizable, definido de conformidad con la legislación urbanística o estén exclusivamente dedicados a comunicar entre sí núcleos urbanos diferentes situados dentro de un mismo término municipal".⁴

2.2 El TPU en las áreas metropolitanas: oferta, demanda y su evolución.

2.2.1 Características generales.

La diferencia de las diferentes áreas metropolitanas españolas en términos de tamaño, estructura y densidad generan una demanda de transporte con necesidades específicas en cada ciudad y en cada área metropolitana, que hay que satisfacer con una oferta adaptada, mediante unos servicios que deben tener en cuenta, además, la orografía y/o las pautas de ocupación del territorio.

Hay que tener en cuenta que grandes áreas metropolitanas, como Madrid o Barcelona, suponen entre las dos un 24% de la población española, y son además grandes centros de atracción a nivel internacional, comparadas con otras cuyo número de habitantes es hasta diez veces inferior.

Atender a las necesidades de transporte de una población dispersa, o tener que abarcar grandes superficies, son dos factores que complican la eficiencia y aumentan el coste de los servicios de transporte público. Esto significa que gestionar los sistemas de transporte público en algunas regiones y con los recursos disponibles supone una dificultad añadida para las autoridades.

Las áreas metropolitanas se pueden clasificar según su tamaño, siendo áreas grandes las que tienen una población de más de 1 millón de habitantes, áreas medianas las que tienen entre medio y un millón de habitantes, y áreas pequeñas, si su población es inferior a 500.000 habitantes.

Según la clasificación anterior hay 5 áreas grandes (Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla, Asturias y Málaga), 5 medianas (Mallorca, Gran Canaria, Zaragoza, Bahía de Cádiz, Camp de Tarragona y Granada) y 6 áreas pequeñas (Lleida, Pamplona, Campo de Gibraltar, Girona, A Coruña y León).

³ Artículo 26 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local

⁴ Artículo 113 de la Ley 16/1987 de 30 de junio de Ordenación de los Transportes Terrestres

El Observatorio de la Movilidad Metropolitana, a través de sus informes anuales, proporciona una interesante visión de los transportes en las áreas mencionadas. Seguidamente se recogen, en forma de tablas, gráficos y figuras, algunos datos que permitan una visión global de la situación. Para una información más detallada puede acudir a la fuente mencionada.

2.2.2 Datos globales de movilidad

La población que reside en las 18 áreas metropolitanas participantes asciende a 23 millones de habitantes (50% de la población total española).

En 2011 se realizaron 3.093 millones de viajes en transporte público en las 18 áreas metropolitanas: 1.545 millones de viajes en autobús y 1.548 millones en modos ferroviarios.

La demanda anual para estas áreas es de 25.354 millones de viajeros-km, de los que el 40% son en autobús y el 60% en modos ferroviarios.

Las distancias medias de viaje para los distintos modos son las siguientes: 4 km para los autobuses urbanos, 3,6 km para los tranvías, 6,3 km para el metro, 17 km para los buses metropolitanos, 20 km para Cercanías Renfe y 25 km para FEVE.

La longitud de las líneas de autobús en las áreas metropolitanas asciende a 100.776 km, mientras que la longitud de las redes ferroviarias es de 3.014 km. Ambas redes han aumentado respecto a 2010.

Para atender la demanda, las ATP de estas áreas metropolitanas ofertan un total de 1.280 millones de vehículos-km, correspondiendo 636 millones a los sistemas de autobuses y 644 a los modos ferroviarios.

La ocupación media de los vehículos es superior para los modos ferroviarios: 29,6 pasajeros/coche frente a los 18,4 pasajeros/autobús.

A pesar de la situación de crisis en la que nos encontramos, durante 2011 se han invertido 882 millones de euros, de los que el 96% se ha dedicado a los modos ferroviarios. De esta inversión, 683 millones de euros se han dedicado a la infraestructura (nueva o mejora), mientras que los restantes 199 millones corresponden a la partida de material móvil.

Los ingresos tarifarios en 15 de las 18 áreas fueron de 1.820 millones de euros, mientras que los costes de explotación ascendieron a 3.765 millones de euros.

El ratio de cobertura medio en las diferentes áreas metropolitanas es del 56%, siendo del 53% para las áreas con modos ferroviarios y del 57% para el conjunto de áreas que sólo disponen de autobuses.

En las grandes ciudades como Madrid y Barcelona se realizan más viajes en metro que en autobús urbano, consolidándose el metro como modo de transporte principal y el autobús urbano como complemento del mismo en muchas ocasiones, ya que es más flexible y tiene mayor alcance en algunas zonas (a las cuales no llega el metro). Frente a estas ventajas del autobús, el metro es más fiable, ya que no le afecta la congestión y las frecuencias son más homogéneas.

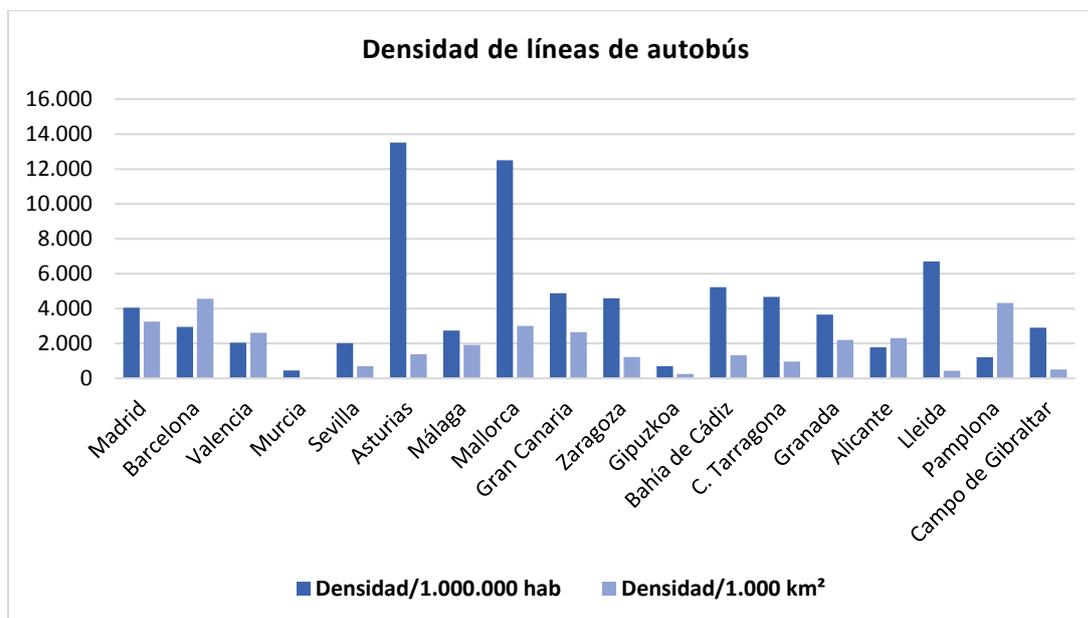
2.2.3 Oferta: redes y servicios.

En este epígrafe se recogen datos generales de la oferta de los principales servicios de transporte público: autobuses y sistemas ferroviarios en el año 2011. Posteriormente se analiza su evolución del año 2002 al 2008 y el periodo de crisis desde el 2008 al 2011.

Las componentes que definen la oferta de transporte son: las redes, los vehículos, los sistemas de gestión y los servicios (para transporte público).

La oferta recoge las características más importantes de los componentes de redes para los servicios: nº de líneas, extensión de la red de líneas, nº de paradas y longitud media de las líneas. De sus datos es remarcable un incremento bastante general de estos indicadores para los autobuses urbanos y metro, y una disminución en los autobuses metropolitanos respecto al año anteriores (2010 y 2009).

Teniendo en cuenta las importantes diferencias entre unas áreas y otras, es necesario normalizar los datos para su comparación entre áreas. Para ello se utilizan las densidades de líneas y de paradas, tanto por población como por superficie de las áreas metropolitanas. La densidad por población varía con la mayor o menor cantidad de servicio ofertado, y con la población. En cambio, la densidad por superficie, salvo ampliación del ámbito de actuación de la Autoridad de Transporte, variará sólo con los cambios en los servicios. Por tanto, la primera es más apropiada para comparar áreas, mientras que la segunda lo es para estudiar la evolución de los servicios en un área a lo largo del tiempo.



Densidad por población y por superficie de las líneas de autobús. Año 2011 en áreas metropolitanas. Fuente: Elaboración propia dato del Observatorio de la Movilidad Metropolitana.

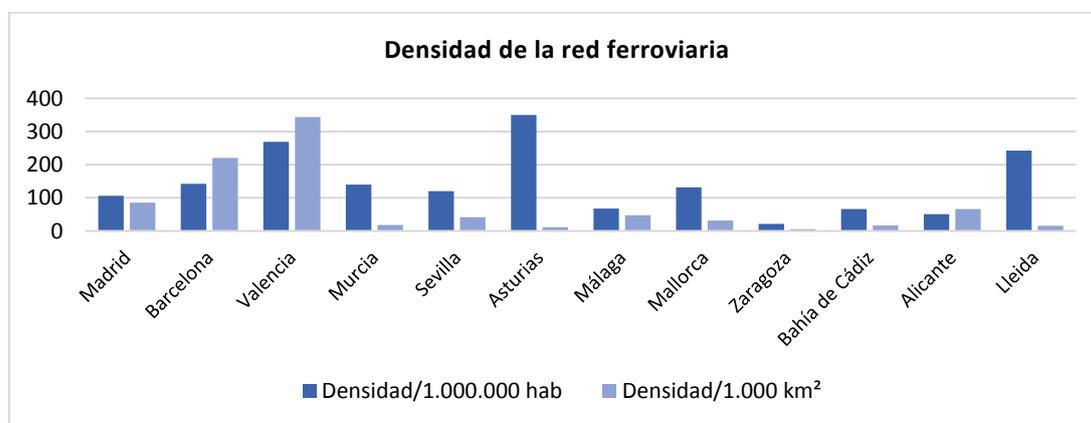
La mayoría de las áreas metropolitanas presentan valores de densidad de líneas en la franja comprendida entre los 2.000 y los 5.000 km de líneas por millón de habitante. Quedan fuera de este rango Asturias, Mallorca y Lleida, con valores superiores, y Murcia, Alicante, Pamplona, A Coruña y León, con valores inferiores. La justificación para los datos extremos tan elevados viene motivada porque estas áreas tienen densidades poblacionales muy bajas, lo que hace que aumente mucho este ratio.

La longitud de las líneas, que sí es un dato más comparable entre unas áreas y otras, toma como valor medio 16 km para los servicios urbanos, y más del doble (55 km) para los metropolitanos. Además, el rango en que se sitúa la longitud de líneas de los servicios urbanos (de 11 a 26 km) está más acotado que el rango en que se sitúan los servicios metropolitanos (de 22 a 93 km).

Respecto a la gestión de los servicios de autobús, tradicionalmente han sido empresas privadas las que han gestionado los de ámbito metropolitano, mediante la fórmula de concesión, mientras que en los servicios urbanos predominaban las empresas públicas. Sin embargo, esa tendencia se ha visto modificada, y ahora predominan las empresas privadas en ambos ámbitos, aunque especialmente en el metropolitano.

De forma análoga a la realizada para autobuses, se presentan a continuación las componentes de redes ferroviarias. Estos indicadores no son comparables entre servicios de autobuses y ferroviarios, ya que en el primer caso se utilizan magnitudes línea, que tienen en cuenta las características tanto de los trayectos de ida de las líneas como los de vuelta, y en el segundo, magnitudes red, que tienen en cuenta solamente las características de los trayectos en un sentido de marcha, descontándose además los tramos coincidentes entre líneas.

Por lo general, la densidad de red ferroviaria es mayor para los grandes núcleos de población, donde dichos modos son más eficientes, con una media de 174 km de red por millón de habitantes y 218 km de red por 1.000 km² en Madrid, Barcelona y Valencia. Sin embargo, otras áreas metropolitanas también despuntan en este sentido, como Asturias, con una densidad de 356 km por habitante, debido a la gran longitud de líneas de cercanías de FEVE. Murcia, Sevilla, Mallorca y Alicante son las áreas con los servicios de metro y/o tranvía más jóvenes, aunque Mallorca cuenta además con red autonómica de cercanías.



Densidad por población y por superficie de las redes ferroviarias. Año 2011 en áreas metropolitanas. Fuente: Elaboración propia. Datos del Observatorio de la Movilidad Metropolitana.

La figura siguiente presenta la variación de la longitud de las líneas de autobuses. Por lo general, casi todas las áreas presentan un aumento de la longitud en sus redes de autobuses, especialmente en Barcelona, Sevilla y Bahía de Cádiz, aunque hay algunas que la han disminuido con los años, como Valencia, Murcia y Zaragoza, debido a que han suprimido algunos recorridos en autobús por la puesta en marcha o extensiones de los tranvías.

ÁREAS	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010	Variación
Madrid	22.186	22.485	23.237	23.737	24.267	24.760	25.668	25.916	26.129	17,80%
Barcelona	n.d.	8.539	9.681	10.108	10.363	10.809	11.641	13.588	14.771	73,00%
Valencia	3.791	3.809	3.826	3.855	3.884	3.902	3.910	3.910	3.696	-2,50%
Murcia	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	788	658	658	658	-16,50%
Sevilla	1.894	1.930	2.037	2.037	2.047	2.098	2.223	2.718	2.933	54,90%
Málaga	2.115	2.249	2.122	n.d.	2.126	2.651	3.000	2.690	2.740	29,60%
Mallorca	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	640	709	722	802	25,30%
Gran	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	3.547	3.826	4.045	4.126	4.124	16,30%
Zaragoza	n.d.		3.879	3.875	4.108	4.108	4.108	4.199	3.551	-8,50%
Cádiz	n.d.	2.324	2.324	2.324	2.324	2.586	2.820	3.078	4.064	74,90%
Guipuzkoa	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	492	495	0,60%
Tarragona	n.d.	n.d.	n.d.	2.646	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2.883	9,00%
Granada	n.d.	n.d.	n.d.	1.780	1.780	1.847	1.847	1.901	1.891	6,20%
Alicante	762	762	762	762	n.d.	756	821	821	821	7,70%

Evolución de la longitud de las líneas de autobuses (km). Fuente: Elaboración propia datos del Observatorio de la Movilidad Metropolitana.

La longitud de la red ferroviaria en los diferentes años se presenta en la siguiente figura. Por lo general, o se ha mantenido o ha aumentado, siendo muy importante el aumento en Madrid, Sevilla y Alicante, que han extendido bastante sus redes ferroviarias a lo largo del periodo. Merece la pena resaltar el caso de Madrid, que durante el verano de 2007 puso en funcionamiento 4 líneas de Metro Ligero, con un total de 36 km nuevos de red.

ÁREAS	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007	2.008	2.009	2.010	Variación %
Madrid	516	564	564	566	573	687	672	672	703	36,30%
Barcelona	676	656	675	689	707	699	700	707	714	5,60%
Valencia	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	493	497	526	232	19,50%
Murcia	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	205	205	205	205	-0,30%
Sevilla	140	145	142	145	145	157	161	179	175	25,30%
Asturias	118	118	n.d.	n.d.	118	118	118	118	118	0,00%
Málaga	68	68	68	n.d.	68	68	68	68	68	0,00%
Mallorca	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	114	114	114	114	0,00%
Zaragoza	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	17	17	-2,40%
Cádiz	49	49	49	51	51	51	51	51	51	5,30%
Guipuzkoa	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	167	167	0,00%
Alicante	n.d.	13	n.d.	n.d.	n.d.	18	18	23	24	86,50%

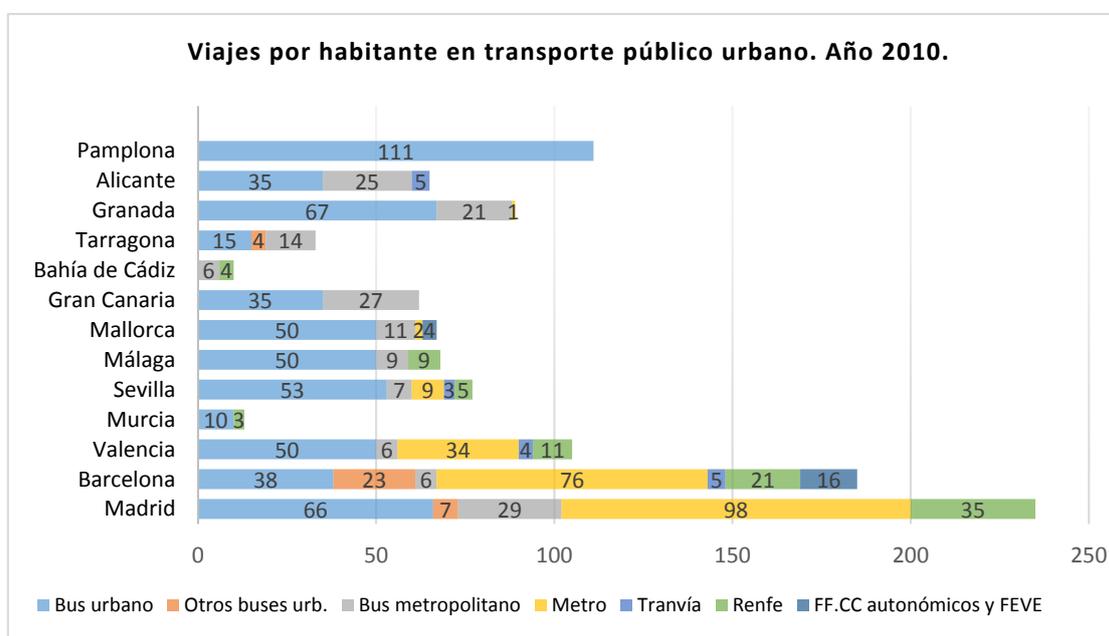
Evolución de la longitud de la red ferroviaria (km)

Por lo general, hay un aumento en casi todas las áreas de la oferta vehículos-km, siendo muy significativo en Cádiz, Barcelona y Granada, mientras que en otras áreas se produce una disminución de la oferta desde 2008, tal es el caso de Valencia, Murcia y Zaragoza, consistente con la disminución de la demanda en estos últimos años. La tendencia que sigue la oferta de modos ferroviarios con el tiempo es similar a la de autobuses, en la mayoría de las áreas se produce un incremento de los coches-km ofertados desde el año 2003, especialmente en Alicante, Barcelona, Madrid y Sevilla. Sin embargo, en Asturias y Gipuzkoa se produce una disminución de la oferta ferroviaria, debida exclusivamente a las Cercanías de RENFE.

2.2.4 Demanda. Evolución de la demanda.

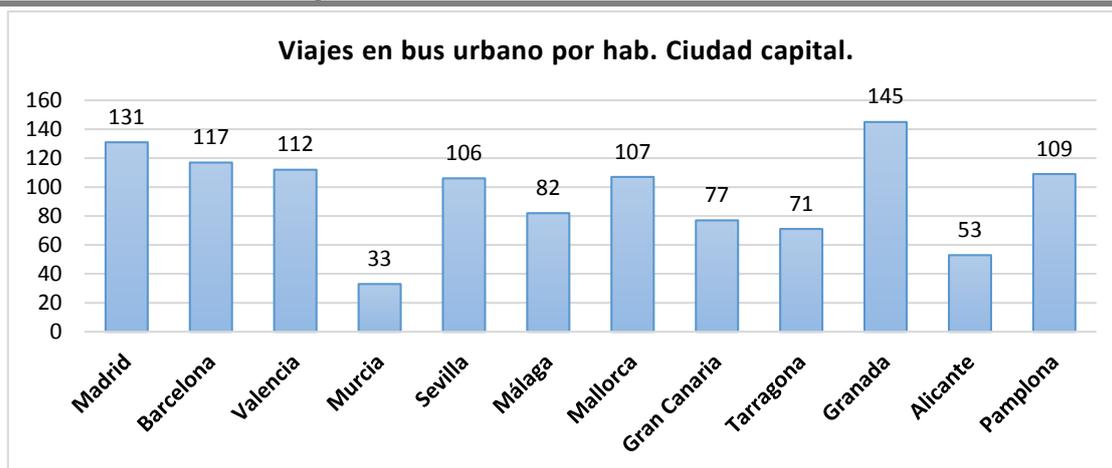
A continuación, se presentan datos de demanda de las principales áreas metropolitanas en el año 2011. Se muestra el número de viajes que se realizan en transporte público por habitante. Se observa que los habitantes de las grandes ciudades realizan más viajes en transporte público. Esto es debido a que suelen tener una oferta más completa de servicios de transporte público, y suelen presentar mayores inconvenientes los desplazamientos en vehículo privado (congestión y dificultad de aparcamiento). Destaca Madrid, donde se realizan casi 240 viajes en transporte público por habitante y año, seguido de Barcelona con más de 180 viajes por habitante y año.

En áreas más pequeñas los habitantes realizan más viajes en autobús que en las grandes, donde el metro gana terreno. Pamplona, con 109 tiene el número más alto de viajes en autobús por habitante; es un dato llamativo, teniendo en cuenta que es de las más pequeñas.



Viajes por habitante en transporte público urbano. Área Metropolitana. Año 2011. Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana.

El volumen de viajes realizados en autobús urbano por habitante varía mucho en las diferentes ciudades capitales y, naturalmente, está muy relacionado con la existencia de modos ferroviarios en la ciudad. Así, en ciudades con otros modos ferroviarios compitiendo por la demanda, como Madrid, Barcelona, Valencia, que presentan valores mejores que otras áreas más pequeñas. Destaca Granada, con 145 viajes en bus urbano por habitante, seguido por Palma de Mallorca y Pamplona, con 107 y 109 viajes, respectivamente.



Viajes en bus urbano por habitante. Ciudad Capital. Año 2011. Fuente: Elaboración propia datos del Observatorio de la Movilidad Metropolitana.

La figura adjunta muestra datos anuales de demanda así como la variación que han sufrido entre el primer año del que se dispone de información (2002) y el último año de tendencia creciente (2008), y luego el período de crisis desde 2008 hasta 2010. La variación es diferente según las áreas: hasta el año 2007, hay un aumento de la demanda de autobuses en casi todas las áreas, a excepción de Madrid, Valencia y Sevilla sin embargo, entre 2008 y 2010 se produce un descenso generalizado de los viajes en autobús, siendo muy significativo en Sevilla, Murcia, Alicante y Valencia. Esta disminución se debe, principalmente, al descenso en el número de viajes realizados en autobús de las ciudades capitales.

DEMANDA	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Variación hasta 2007 (%)	2008	2009	2010	Variación 2008-2010 (%)
Madrid	756,2	668	749,9	745,8	758,4	729	-3,60%	693,7	671,6	659,2	-5,00%
Barcelona	297,16	320,2	327,4	330,8	340,2	351,3	18,20%	339,8	338,7	333,7	-1,80%
Valencia	119,45	117,94	115,99	117,98	118,99	116,64	-2,40%	111,5	103,09	101,06	-9,40%
Murcia	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	14,4		n.d	14,68	14,7	
Sevilla	103,33	101,9	102,1	102,1	98,8	99,37	-3,80%	98,1	93,91	73,66	-24,90%
Asturias	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d		14,9	14,2	14,51	-2,60%
Málaga	43,68	46,1	n.d.	41,1	56,9	59,4	36,00%	58,9	58,3	59,5	1,00%
Alicante	30,64	31,85	32,06	32,65	32,94	32,9	7,40%	32,55	30,05	29,35	-9,80%
Granada	39,27	39,27	42,54	45,14	44,65	46,46	18,30%	47,24	46,07	45,65	-3,40%
Pamplona	n.d	n.d	33,37	35,2	37,35	38,47	15,30%	38,5	36,9	36,59	-5,00%

Viajes anuales en la red de autobuses (millones de viajes). Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana.

Hay que tener en cuenta que el año base de la variación es diferente en cada área, según los datos disponibles, y también hay que tener en cuenta que en algunas áreas ha habido un trasvase de demanda del autobús a los modos ferroviarios, que en el año 2007 presentaron un aumento importante de oferta. Esto se puede comprobar en la figura siguiente, que presenta la demanda de los modos ferroviarios. Hasta el año 2007 hay un aumento de la demanda en casi todas las áreas. Sin embargo, en el periodo 2008- 2010 hay muchas áreas que experimentan un descenso en la demanda anual de modos ferroviarios, siendo significativa en Madrid, Murcia, Asturias y Málaga, coincidiendo con el periodo de crisis económica.

Modos	2002	2003	2004	2005	2006	2007	Variación hasta 2007 (%)	2008	2009	2010	Variación 2008-2010 (%)
Ferrovios											
Madrid	758,3	796,4	856,58	895,55	916,09	950	25,30%	948,4	894,4	871,94	-8,10%
Barcelona	502,9	517,14	540,9	554,83	570,39	583,4	16,00%	595	575,6	588,6	-1,10%
Valencia	56,26	61	64,81	70,5	73,6	76,6	36,20%	77,3	75,4	76,8	-0,60%
Murica	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d		5	4,6	4,3	-13,40%
Sevilla	2,6	4,9	6,06	6,2	7,08	7,3	180,80%	11,86	18,32	24,42	105,90%
Asturias	n.d	n.d	n.d	8,45	7,91	7,8	-7,70%	8,1	7,5	6,7	-17,30%
Málaga	8,49	9,73	9,53	n.d.	9,83	10,1	19,00%	9,5	8,4	8,74	-8,00%
Alicante	0,16	0,25	n.d.	1,12	1,2	1,2	650,00%	2,1	2,4	2,42	15,4

Viajes anuales en la red ferroviaria (millones de viajes). Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana.

2.2.5 Incidencia de la crisis

La financiación de los costes del servicio de transporte público se realiza a través de la recaudación por la venta de billetes y las subvenciones por parte de diferentes administraciones. Además, hay otros ingresos de explotación procedentes de diversas fuentes. Cuanto mayor sean los ingresos tarifarios, menores serán las partidas para subvencionar el servicio. Esto es muy importante en este periodo de crisis en el que estamos inmersos, en el que los recortes presupuestarios determinan una menor cobertura de las subvenciones que las distintas administraciones públicas han de destinar a los servicios públicos, en general, y al transporte público, en particular. Por otro lado, la reducción de la demanda en el transporte de viajeros que la crisis trae consigo, está suponiendo una progresiva reducción de la recaudación por las tarifas, aún a pesar de los recientes incrementos de las mismas.

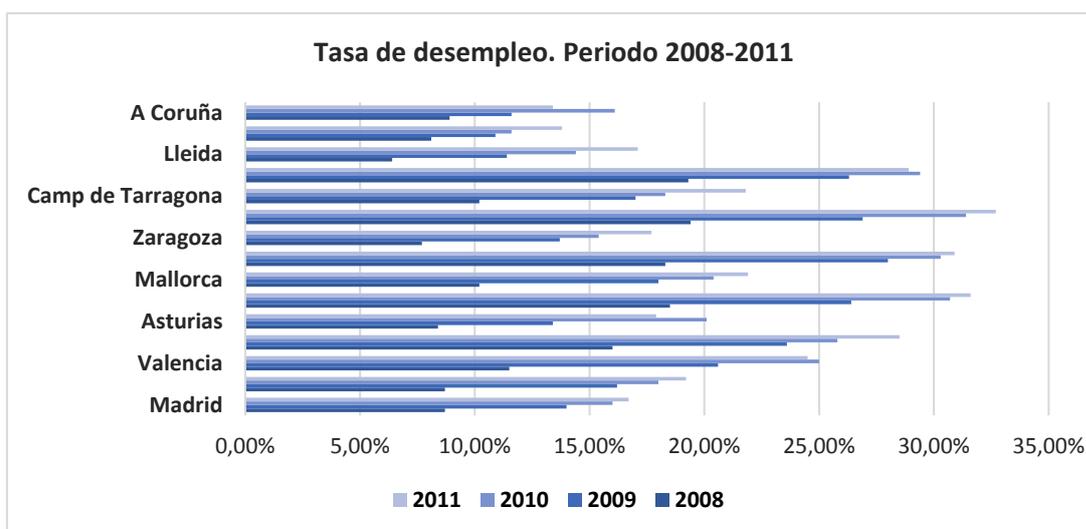
A pesar de todo, en todas las áreas que se han analizado hay un aumento generalizado de la oferta de transporte público (en vehículos-km ofertados), a excepción de algunas como Zaragoza, Murcia y Valencia, que concuerda con la disminución de la demanda sufrida en ellas, aunque esta disminución no es demasiado significativa. En general, las diferentes Autoridades de Transporte han seguido manteniendo la oferta a pesar de la bajada de demanda en los últimos años, desde 2008, para que el transporte público no pierda atractivo ni calidad, siendo una decisión importante al haber hecho este esfuerzo en un contexto de recursos decrecientes.

A continuación se analiza la evolución del periodo 2008-2011, que coincide con la crisis económica en nuestro país, por lo que las tendencias que de aquí salgan, no deben tomarse como tendencias generales, sino que tendrán que ponerse en el contexto de recesión actual.

Cambios en la población. Periodo 2008-2011.

La población en el conjunto de áreas consideradas aumentó de media en este periodo un 3,7% (un 1,2% anual). Este aumento se reparte de manera diferente entre la ciudad capital y la corona metropolitana, siendo mucho mayor en ésta: un crecimiento medio de un 2,3% anual en las coronas metropolitanas, frente a un 0,2% anual en la ciudad capital.

Evolución en la tasa de desempleo. Periodo 2008-2011.



Evolución de la tasa de desempleo. Periodo 2008-2011.. Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana.

La situación de crisis de este periodo pone de manifiesto los valores de la tasa de desempleo, que va aumentando desde 2008. En algunas áreas como A Coruña, Granada y Asturias se empieza a recuperar este índice en el año 2011.

Evolución de la demanda de viajes en transporte público. Periodo 2008-2011.

La demanda de viajes en autobús ha ido disminuyendo año a año, en casi todas las áreas metropolitanas. En total un 5% entre 2008 y 2011.

Hay algunas excepciones, como Málaga, Bahía de Cádiz, Camp de Tarragona y A Coruña, que han aumentado sus viajes en autobús en el periodo.

Los viajes en modos ferroviarios han disminuido un 2% entre 2008 y 2011.

La demanda en modos ferroviarios ha disminuido en las áreas de Madrid, Asturias y Lleida, y sin embargo han aumentado en el resto, debido a diferentes ampliaciones de la red ferroviaria (nuevo metro en Sevilla y Mallorca, Cercanías en Bahía de Cádiz y Sevilla, etc.).

La demanda total de viajes en transporte público en el periodo 2008-2011 ha disminuido un 3,4%.

Evolución de la oferta: longitud de redes o los vehículos-km ofertados. Período 2008-2011.

A pesar de la crisis, la longitud de la red ferroviaria en el periodo 2008-2011 ha aumentado en el conjunto de las áreas consideradas en un 4,1%.

La variación ha sido muy diferente entre las áreas, por ejemplo en Zaragoza hay un aumento muy importante de la red, del 80%, debido a la puesta en funcionamiento del tranvía en 2011, con 14 km de red.

Las diferentes Autoridades del Transporte han tratado de mantener la oferta, incluso en momentos de crisis, y esto se ve reflejado en los datos de vehículos-km ofertados, que han aumentado en casi todas las áreas metropolitanas, tanto de autobuses como de modos ferroviarios.

A pesar de la disminución de la demanda, entre 2008 y 2011, la oferta de autobuses en vehículos- km aumentó en un 10%, y la de modos ferroviarios en un 8,1%.

Evolución de ingresos y costes: ratios de cobertura. Periodo 2008-2011.

En cuanto a los aspectos financieros, los ingresos tarifarios y los costes de explotación se aprecia que, por lo general, los ingresos tarifarios experimentan un aumento de un 3% de media respecto al año 2010.

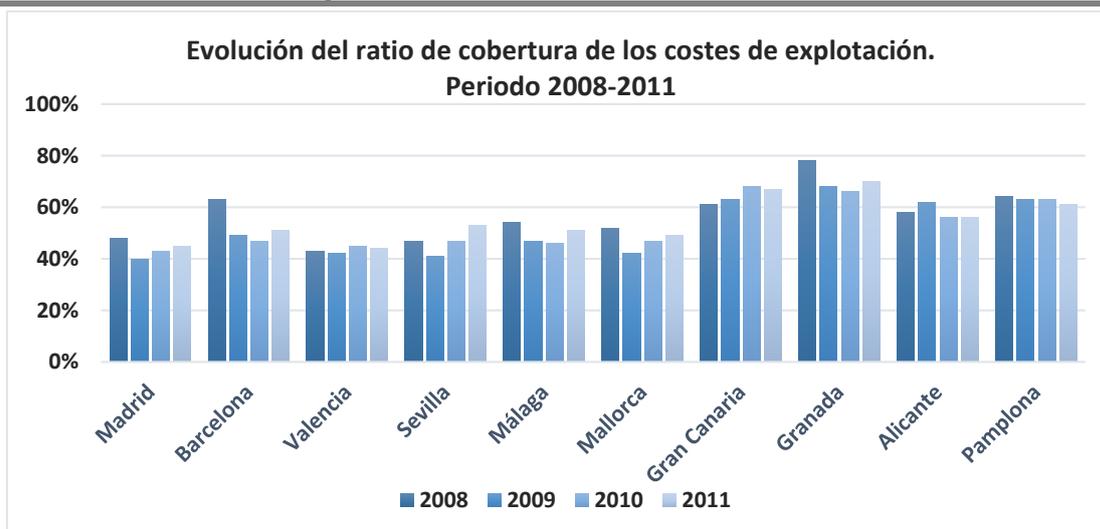
Destacan Madrid y Barcelona con un aumento del 11% y 10%, respectivamente. El aumento de las tarifas que se ha producido en la mayoría de las áreas, ha suplido la disminución de la demanda de viajeros.

Los costes de operación han experimentado un leve aumento de un 1% de media en 2011 respecto de 2010. Esto ha hecho que el ratio de cobertura de los costes de explotación con las tarifas advierta una cierta recuperación en 2011 respecto a los últimos dos años, en los que se había visto disminuido. No ocurre en todas las áreas, pero sí lo hace en Madrid, Barcelona, Sevilla, Málaga, Mallorca y Granada.

El ratio de cobertura medio es del 54%, siendo las áreas metropolitanas más grandes las que tienen unos ratios menores, cercanos al 50%, mientras que las áreas medianas y pequeñas presentan un ratio medio del 60%.

Según el último barómetro de European Metropolitan Transport Authorities (EMTA de 2011), los costes de explotación de las áreas europeas están cubiertas en un 45,9 % por las tarifas, por lo que las áreas españolas presentan resultados algo mejores.

Globalmente, los ingresos tarifarios disminuyen en el periodo considerado y los costes de explotación aumentan en casi todas las áreas. La cobertura de las tarifas sobre los costes cada vez va siendo menor, tal y como se comprueba en la figura adjunta. Por otro lado, la puesta en marcha de nuevas líneas de metro y tranvía, o la ampliación de las ya existentes, están suponiendo unos mayores costes de explotación que cada vez se van cubriendo menos con las tarifas que pagan los usuarios. Esto está obligando a las autoridades de transporte a realizar subidas de tarifas, máxime en un contexto de demanda decreciente, para intentar mantener la tasa de cobertura, sin acudir a un aumento de la subvención, cosa complicada en la situación de crisis actual.



Evolución del ratio de cobertura de los costes de explotación. Periodo 2008-2011. Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana.

2.3 El TPU en ciudades de menos de 100.000 habitantes. Características generales.

En ciudades pequeñas e intermedias, los aspectos más importantes que condicionan el desarrollo del transporte público, son la densidad, el uso del suelo, la forma y tamaño de la ciudad, las características de la infraestructura vial y la importancia del centro de la ciudad.

La clasificación de las ciudades es algo complicada y diferente según el criterio utilizado, para el presente trabajo ha tomado como factor básico su tamaño poblacional. Ya que como se ha visto es uno de los principales elementos que determinan la movilidad en TPU en las ciudades.

MICRO CIUDADES	< 10.000 HAB.
CIUDADES PEQUEÑAS	10.000 < HAB.< 50.000
CIUDADES MEDIAS	50.000 < HAB. < 100.000
CIUDADES GRANDES	> 100.000 HAB.

Bajo esta clasificación se deducen las siguientes características con respecto al transporte público urbano:

- Las ciudades grandes tienen un servicio de transporte público muy organizado basado en diferentes modos, sobre todo conforme aumenta el tamaño de la ciudad (autobús y ferroviarios).
- Las ciudades medias, con poblaciones mayores a 50.000 habitantes, disponen en general un transporte público colectivo urbano organizado. En ese sentido, por tanto, las ciudades con poblaciones entre 50.000 y 100.00 habitantes requieren planear la operación del transporte público colectivo urbano (rutas predeterminadas) y el modo de transporte presente y más aconsejable es el autobús (de baja capacidad, pero con mayores frecuencias y más flexibilidad).



- Las ciudades con poblaciones mayores a 50.000 habitantes están obligadas por ley a disponer de servicio de transporte público. La norma no especifica cuáles han de ser las características de la oferta del servicio y su forma de prestación (modelo de gestión), por este motivo nos encontramos casos de ciudades cuyo transporte público se limita a una sola línea de autobús que realmente no presta un servicio de calidad ni favorece la movilidad interna de las personas en transporte público. El modelo de gestión más usual es la concesión pública titularidad del gobierno municipal, la explotación del servicio depende de una empresa privada o pública, aunque la tendencia actual en estas ciudades es que sea una empresa privada.
- La microciudad usualmente no cuenta con servicio de transporte público colectivo urbano. La ciudad pequeña, comprendida en el rango entre 10.000 a 50.000 habitantes, dispone -salvo excepciones- de un tipo de transporte informal sin las características del público colectivo en lo referente a la determinación de la clase de vehículo, rutas y horarios. Generalmente, dependen del área metropolitana a la que pertenecen.



CAPÍTULO 3.

EL TPU EN LA COMUNIDAD VALENCIANA

3.1 Visión general del TPU en la Comunidad Valenciana. Ciudades mayores de 100.000 habitantes.

Los municipios con más de 100.000 habitantes en la Comunidad Valenciana son cinco: Torrevieja, Castellón Elche, Alicante y Valencia. Los datos que se manejan se han obtenido a través de las páginas web de los ayuntamientos u otras entidades públicas. En algunos casos la información existente es amplia (caso de Valencia o Alicante) mientras que en otros no se disponen apenas de datos sobre demanda. En el caso de Torrevieja no ha sido posible encontrar apenas información.

3.1.1 Oferta y Demanda

3.1.1.1 Valencia

La ciudad de Valencia con una población de alrededor de 800.000 habitantes en su capital dispone de servicio de transporte público colectivo de bus, metro, tranvía y transporte público no colectivo de préstamo de bicicletas.

La red de **bus** está operada por la Empresa Municipal de Transporte EMT, organismo gestor que explota la red de autobuses públicos urbanos de la ciudad de Valencia y dependiente del Ayuntamiento de Valencia. Según datos facilitados por la empresa municipal de transportes a efectos del 1 de enero de 2014 la red está compuesta por un total de 59 líneas más 2 de discapacitados lo que supone un total de 899,29 km de red.

Los datos de explotación reflejan que anualmente se recorren 20.889.927 km y se realizan más de 1.600.000 horas de coche siendo la velocidad comercial media es de algo más de 12 km/hora. La demanda total en el año 2014 fue 85.893.732 viajeros equivalente a una ocupación de 4,11 viajeros-km.

Los servicios de transporte de **metro y tranvía** son gestionados por la empresa de derecho público Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana (FGV). FGV gestiona los servicios de transporte de viajeros y las infraestructuras de las líneas de vía estrecha y de las líneas tranviarias que discurren por la Comunidad Valenciana (Valencia, Castellón y Alicante).

La red viaria de FGV en Valencia está explotada bajo la marca de metrovalencia, que ofrece al área metropolitana de la ciudad de Valencia 3 líneas ferroviarias y 2 de tranvía moderno, con una longitud total de 146.797 km, 132 estaciones y 121 trenes. La demanda anual de viajeros son 63.184.673 según datos de FGV.

3.1.1.2 Alicante

Según se desprende de los datos del padrón que ha publicado el Instituto Nacional de Estadística el 1 de enero de 2014, la ciudad capital de Alicante cuenta con 335.052 habitantes. Alicante dispone de servicio de transporte público en autobús y tranvía.

Desde el 17 de enero de 1.999 se encuentra operativo el sistema de transporte público para Alicante y su comarca: TAM (Transporte Alicante Metropolitano). Este sistema unifica la red urbana de Alicante, las líneas interurbanas entre Alicante y El Campello, Sant Joan, San Vicente

y Mutxamel. Además se ha integrado dentro del TAM de las siguientes líneas de TRAM: Alicante-Campello y Alicante – Playa de San Juan.

Dentro de la capital existen 16 líneas de **bus** correspondientes a unos 800 km de red. La demanda anual de viajeros corresponde a 12.000.000 según datos del observatorio de movilidad en 2011.

La red TRAM Metropolitano de Alicante da servicio a la ciudad de Alicante, su área metropolitana y el eje de la Costa Blanca. La red TRAM está formada por 3 líneas de **tranvía-ferrocarril** y desde 2013 por una línea más de tranvía, la línea 2 que conecta el centro de Alicante con la universidad y San Vicente del Raspeig.

Tres de las cuatro líneas comparten el mismo tronco subterráneo en la penetración al casco urbano. Son líneas tranviarias en el interior de la ciudad que se convierten en ferrocarril fuera de la ciudad, por las características especiales del carril utilizado, para dar servicio al resto del área.

Los datos de la red proporcionados por FGV son los que se adjuntan:

- Línea 2: Alicante – Universidad - San Vicente del Raspeig. la línea de 8 km de longitud, actualmente, transporta 10.000 viajeros-día. La demanda en 2013, desde 1 de septiembre, puesta en marcha, hasta 31 de diciembre fue 1.130.000 viajeros. En 2014 desde 1 de enero hasta la fecha la demanda ha sido de 300.000 viajeros al mes.
- La línea 3 Alicante-Campello transportó en 2013, 2.140.000 viajeros.
- La línea 4. Alicante-Playa san Juan tiene una demanda anual de 1.170.000 viajeros (año 2013).

3.1.1.3 Elche

La ciudad de Elche con una población de 230.587 (anuario de la Caixa 2012) habitantes presta servicio de transporte público de **bus** desde 1988 a través de la empresa Autobuses Urbanos de Elche.

Actualmente dispone de 23 líneas que recorren la ciudad en día laborable y fin de semana más una línea nocturna.

3.1.1.4 Castellón

La población de Castellón es de 180.204 habitantes (anuario de la Caixa 2012). El servicio de transporte público es el **bus** urbano. Dispone de 17 líneas de bus urbano y una de **trolebús**.

3.2 El TPU en ciudades menores de 100.000 habitantes de la Comunidad Valenciana.

3.2.1 Demografía de las ciudades de la Comunidad Valenciana

La Comunidad Valenciana es, con 5.111.706 habitantes (INE 2009), la cuarta comunidad autónoma de España por población, y representa el 11% de la población nacional. Su población se encuentra muy desigualmente distribuida, estando concentrada en la franja costera (el 82% de la población vive por debajo de la cota 100, y sólo un 1,5% en el 32% del territorio que está considerado como sistema rural.) y presentando una densidad de población media de 210,1 hab./km².

La Comunidad Valenciana está integrada por un total de 542 municipios, cuyo espacio físico abarca una extensión de 23.255 km² y suman 5.111.706 habitantes (INE, 2010). Estos municipios se distribuyen administrativamente en las provincias de Castellón (135), Valencia (266), y Alicante (141).

Dentro de los principales municipios de la Comunidad Valenciana cabe destacar los siguientes:

Municipio	Población capital	Municipio	Población capital
Valencia	792.303	Mislata	43.775
Alicante	335.052	Burjasot	38.148
Elche	230.224	Onteniente	36.974
Castellón de la Plana	180.185	Villena	34.834
Torreveija	105.205	Petrel	34.757
Orihuela	91.260	Burriana	34.744
Torrente	80.759	Santa Pola	34.134
Gandía	78.543	Villajoyosa	33.834
Benidorm	73.768	Jávea	33.149
Paterna	67.159	Vall de Uxó	32.202
Sagunto	65.190	Manises	31.057
Alcoy	60.105	Aldaya	31.028
Sant Vicent del Raspeig	55.781	Alacuás	30.273
Elda	54.056	Chirivella	29.796
Villarreal	51.180	Calpe	29.442
Alcira	44.788	Játiva	29.400
Denia	44.450	Sueca	28.961

Principales municipios de la Comunidad Valenciana. Fuente: Anuario de la Caixa.

Como se puede observar en la figura anterior, existen 5 municipios de más de 100.000 habitantes, 10 municipios entre 50.000 y 100.000 habitantes, y el resto hasta los 542 tiene poblaciones comprendidas entre los 5.000 y 50.000 habitantes.

3.2.2 Ciudades entre 50.000 y 100.000 habitantes

Existen grandes diferencias en el servicio de transporte público urbano prestado por este tipo de ciudades. Se puede afirmar que todas ellas tienen en común que el modo de transporte público utilizado es el bus, utilizando rutas predeterminadas con más de una línea. Sin embargo, nos encontramos grandes diferencias entre municipios similares demográficamente en cuanto a oferta, este es caso, por ejemplo, de Alcoy, que siendo un municipio de 60.000 habitantes dispone de una red de autobuses mayor que Torrent o la propia Gandía.

Por otro lado, en municipios pertenecientes a áreas metropolitanas, existen casos especiales como Torrent y Sant Vicent del Raspeig en los que se une el transporte urbano (titularidad municipal) al metropolitano (titularidad autonómica).

Torrent además de disponer sistema de autobús tiene dos paradas de metro, en el centro de la ciudad, pero este servicio tiene como objeto fundamental conectar Torrent con otros municipios principales de la Comunidad entre los cuales está Valencia. La movilidad interna en metro supone un 1% de la total.

La ciudad de San Vicente del Raspeig dispone, a nivel urbano interno, de un servicio de transporte público de autobús basado en una sola línea que recorre la ciudad de norte a sur por su avenida principal conectándola con la ciudad de Alicante. La línea es gestionada por la misma empresa pública que gestiona el bus en la provincia de Alicante. Junto a este servicio se ha puesto en funcionamiento una línea de tranvía que conecta Alicante con San Vicente y además dispone de una estación de FF.CC. Es decir tiene una buena conectividad metropolitana pero carece, prácticamente, de un servicio urbano de cierta entidad.

Puede decirse que San Vicent del Raspeig cumple la ley reguladora de las Bases del Régimen Local dice textualmente (Artículo 26. Capítulo III), pero dista de tener un servicio de transporte público urbano que favorezca la movilidad interna de la ciudad.

A pesar, de que es difícil de unificar las características generales en materia de Transporte Público en este tipo de ciudades, todas ellas tienen en común que el modo de transporte utilizado para dar servicio es el bus y cuentan con pocas líneas de 2 a 8 generalmente. El número de líneas dependerá de múltiples factores (extensión del área, población, orografía y forma de ocupación del territorio, usos del suelo, cláusulas de la concesión etc.) cuya prioridad depende el municipio.

3.2.3 Ciudades de menos de 50.000 habitantes.

No existe normativa que obligue a implantar servicio de transporte público en ciudades de menos de 50.000 habitantes. La ley de Movilidad de la Comunidad Valenciana dice que todas las personas independientemente del territorio en el que residan tienen derecho a poder desplazarse en transporte público.

En realidad, en la Comunidad Valenciana a excepción de la Vall d'Uixó que dispone de Servicio de transporte público en autobús cuya explotación depende de la empresa AVSA, autobuses Vallidusense, S.A. y su autoridad competente es el equipo de gobierno del municipio, no se ha encontrado ningún municipio que disponga de servicio de transporte público gestionado directamente por el equipo de gobierno del municipio.

La prestación más habitual del servicio de transporte público en ciudades de este tamaño es llevada a cabo por el operador vinculado a la administración autonómica (servicios interurbanos de ámbito autonómico) del área metropolitana a la que pertenecen, por el correspondiente contrato de servicio público de transporte. Siendo el modo más habitual el autobús.

Generalmente es una única línea de bus perteneciente a la ciudad capital del área metropolitana la que llega a uno o dos puntos estratégicos del municipio. Ejemplo, Burjassot que dispone de una línea de autobús perteneciente a la Empresa Municipal de Transportes de Valencia.

3.2.4 Características generales del TPU en ciudades de menos de 100.000 habitantes.

Por la Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local en los Municipios con población superior a 50.000 habitantes, además: transporte colectivo urbano de viajeros.

El Servicio de Transporte Público colectivo se realiza en autobús para la movilidad urbana. Conexiones interurbanas mediante bus, metro, tranvía o tren de cercanías.

Servicios de autobús basado en rutas predeterminadas y más de una línea, en ciudades con más de 50.000 habitantes.

El tamaño de la red no está siempre relacionado directamente proporcional con el tamaño poblacional.

Algunas ciudades de menos de 50.000 habitantes tienen un servicio público mínimo prestado gestionado a través del área metropolitana a la que pertenecen.

El modelo habitual de gestión es la concesión pública y gestión indirecta. Los contratos de prestación de servicios se hayan regulados en la Comunidad Valenciana mediante la Ley 6/2011, de 1 de abril, de Movilidad de la Comunidad Valenciana.

3.2.5 Problemas económicos comunes de TPU: necesidades de controlar los costes.

Los servicios de TPU son muy variados y de distinta índole. Quizás uno de los mayores problemas radica en el hecho de que pese a las copiosas inversiones que se han realizado en infraestructuras (líneas de metro, tranvía, estaciones, vehículos, etc...) en las principales ciudades de la Comunitat Valenciana (y de otras ciudades), la demanda global de transporte público colectivo no ha crecido de manera importante (una gran parte de demanda captada por los modos ferroviarios ha sido en detrimento del autobús) y el reparto modal entre transporte público y privado en modos motorizados no ha variado lo que sería de esperar a favor del transporte público.

Todo lo anterior viene acompañado del hecho de que con la crisis, desde 2008, todos los municipios que gestionan los contratos de servicio de transporte público directa o indirectamente bajo su propia administración han visto que los costes asociados al transporte público no son asumibles para sus presupuestos. Este fenómeno general es especialmente sentido en los municipios con menores recursos y apoyos de otras administraciones como son los de ciudades de menos de 100.000 habitantes.

Resulta necesario adaptar la tipología y prestaciones de un servicio necesario y obligatorio por ley a la disponibilidad presupuestaria. Este ajuste supone una reestructuración del servicio que puede abarcar no solo el ámbito técnico si no también el marco de relaciones contractuales entre empresa prestataria y administración municipal.

El presente estudio plantea, precisamente, una metodología que puede resultar útil a la hora de plantear una reestructuración del sistema de transporte público en ciudades de menos de 100.000 habitantes para lograr el objetivo de poder adaptar soluciones que consigan importantes reducciones de coste económico incidiendo lo menos posible en la demanda.



CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA REESTRUCTURACIÓN DE REDES DE TPU EN CIUDADES DE MENOS DE 100.000 HABITANTES.

4.1 Introducción

Como se ha visto en los epígrafes anteriores las ciudades con poblaciones superiores a 50.000 e inferiores 100.000 habitantes disponen, en su mayoría, de un transporte público colectivo urbano organizado que requiere planear su operación y prestación de una manera eficiente de acuerdo con la demanda y las disponibilidades económicas de cada momento. Para ello, dada la actual situación económica de los municipios, resulta en muchos casos necesario acometer una reestructuración de sus servicios.

La metodología que se plantea, va encaminada precisamente a poder analizar las medidas a adoptar para lograr optimizar los servicios de acuerdo con unos objetivos determinados que, normalmente, serán de tipo territorial (atender al mayor número de barrios o distritos), de demanda (dar servicio al mayor número posible de ciudadanos que lo demanden) y económicos (poder realizar lo anterior a un coste razonable y asumible por el municipio)

Para ello, se plantea una metodología basada en los siguientes pasos o etapas:

En la primera fase, "*Diagnóstico de la situación actual*", resulta necesario definir el área de estudio (normalmente el continuo urbano del municipio) y zonificarla. Los criterios de zonificación pueden ser diversos (usos del suelo, comercios, dotaciones, espacios recreacionales, orografía, barrios etc), pero en general las zonas deben responder a unidades administrativas como distritos o barrios. De cada zona debe disponerse de los datos más relevantes como son población y extensión así como -si es factible- otros datos socioeconómicos: número de viviendas, comercios, etc...

Sobre el área de estudio se figuran las redes de transporte con sus características de frecuencias, horarios, paradas, etc... es decir, se define la oferta existente.

Una vez definida el área de estudio, zonificada, y considerando las líneas existentes, resulta necesario, en primer lugar, la recopilación de todos los datos disponibles sobre los servicios de transporte público de años anteriores los cuales han de ser debidamente tratados y organizados.

Seguidamente, se realiza una importante toma de datos mediante un conjunto de aforos y encuestas que se detallan en el presente capítulo y que permiten conocer con mayor detalle las características actuales de la demanda del transporte público urbano en la ciudad.

La información anterior se completará mediante distintos datos recopilados a través de la observación y medición de las características del servicio.

A partir de la información anterior, es posible elaborar un conjunto de bases de datos que explotadas correctamente permiten tener un amplio y detallado conocimiento del servicio de transporte público. De esta forma será posible conocer los datos por líneas y por zonas.

Una vez finalizada la fase de diagnóstico, es fundamental presentar los aspectos más relevantes del análisis llevado a cabo al equipo de gobierno del ayuntamiento con el fin de recoger las indicaciones del mismo para que pueda establecer los criterios a seguir y los objetivos a alcanzar en las propuestas de actuación que, en su caso, pudieran realizarse. Además de al equipo de gobierno, es aconsejable dar a conocer las conclusiones de esta primera fase de estudio a las asociaciones de vecinos y otros colectivos convocados por el ayuntamiento impulsando la participación.

A partir de ello, y siguiendo las indicaciones del equipo de gobierno, se abordará la segunda fase del estudio: "Criterios y objetivos". Es el equipo de gobierno quien debe definir cuáles son los objetivos y que criterios deben seguirse necesariamente para alcanzarlos. Por ejemplo, el objetivo puede ser lograr una importante reducción del coste del servicio pero con criterios de que cualquier zona esté mínimamente conectada con el resto.

La tercera fase: "Definición y análisis de propuestas de actuación" consiste en el planteamiento y análisis detallado de una serie de propuestas de actuación que, ajustándose a los criterios planteados y encaminados al objetivo deseado, permitan una explotación abordable desde el punto de vista financiero.

Cada una de estas propuestas, debidamente justificadas, se debe analizar desde el punto de vista de su afección a la demanda, su cobertura, y la disminución de costes que supone (junto con otros criterios que puedan plantearse) para, de esta forma, asistir al equipo de gobierno municipal en su toma de decisiones que es el objeto último del estudio realizado.

Debe señalarse que el alcance del estudio permite, por una parte, tener una visión detallada de la situación del transporte público urbano en ciudades medianas y una idea clara de la incidencia de las medidas propuestas. El detalle de la propuesta o propuestas que se adopten debe ser objeto -en su caso- de un estudio de explotación particularizado.

De esta forma es posible abordar los aspectos técnico-financieros de la reestructuración. Sin embargo, no debe olvidarse que la modalidad de prestación de servicio suele ser de gestión indirecta por lo que siempre hay un tercer implicado de gran importancia que es la empresa prestataria del servicio con la que existen unos determinados compromisos contractuales. Por ello, una fase indispensable para poder llevar a buen fin la reestructuración técnica es la de dotar de un marco legal adecuado a la nueva situación resultante. Estos aspectos legales deben ser llevados a cabo por la administración con el apoyo, en caso necesario, de una consultoría legal adecuada. De nada sirve la reestructuración técnica sin un adecuado marco legal.

4.2 Diagnóstico de la situación actual. Oferta.

Para definir la oferta de transporte público, como se ha señalado en la introducción, es necesario realizar una definición del área de estudio, que incluye el establecimiento de su marco geográfico y demográfico así como la zonificación de la misma.

Para zonificar el área de estudio se han de tener en cuenta diversos criterios:

- Población censal y condición socio-económica de cada uno de los barrios.
- Orografía del área.
- Vías de comunicación.
- Usos del suelo. (los usos terciarios de carácter comercial y las dotaciones públicas como colegios, hospitales y centros residenciales de la tercera edad son los principales núcleos de atracción y generación de demanda).
- Unidades administrativas: secciones censales, barrios, distritos...

Posteriormente, aquellas zonas con mayor extensión, población y generación y atracción de demanda, se deberán desagregar en unidades espaciales menores para conocer con más detalle cómo se mueven los usuarios en su interior.

Una vez caracterizada el área de estudio se identificarán los factores que definen la oferta de transporte público de cada modo de forma global y en cada una de las unidades espaciales en las que se ha zonificado:

- Redes o líneas con sus paradas, apeaderos, estaciones. Identificar cada una de las paradas o apeaderos sobre un plano de la red.
- Flota: Identificar el número de vehículos total y por líneas, su edad, su capacidad, accesibilidad a personas de movilidad reducida (rampas manuales y automáticas) y sistemas de ayuda a la explotación que dispongan.
- Servicios: identificación de las líneas y su recorridos. Para cada una de las líneas se identificarán al menos los siguientes parámetros:
 - Longitud
 - Número de paradas
 - Velocidad comercial
 - Tiempo medio de recorrido (min)
 - Horario, distinguiendo día laborable, sábados y domingos y festivos en los diferentes periodos estacionales (invierno y otros).
 - Vehículos máximos en la línea.
 - Frecuencias de paso.
 - Zonas que atiende según la zonificación establecida.

4.3 Diagnóstico de la situación actual. Estudio de la demanda.

4.3.1 Datos existentes

El disponer de datos previos generales sobre la demanda y las características de la red resulta de gran ayuda, ya que esta información, nos permite conocer previamente el comportamiento de la red y nos sirve de punto de referencia para poder calibrar la bondad de los datos que se obtienen. Toda esta información previa es de gran utilidad a la hora de realizar la expansión de los datos tomados "in situ". Puede darse el caso de no disponer de estos datos pero si se tienen constituyen un apoyo muy estimable

4.3.2 Toma de datos.

Las características del transporte público urbano, como ya se ha visto generalmente redes de autobús con rutas predeterminadas y pocas líneas, de las ciudades entre 50.000 y 100.000 habitantes permiten diseñar una toma de datos con una muestra muy amplia que puede llegar a superar el 50% del total de viajes (población estadística). Previamente a realizar los aforos y encuestas y como se ha visto en los puntos anteriores, se ha caracterizado la ciudad mediante:

- Localización geográfica y características orográficas de la ciudad de estudio.
- Habitantes del núcleo/s donde se quiere Estudiar el Transporte Público.
- Localización de cada uno de los barrios de la ciudad y sus distritos.
- Servicios existentes en la ciudad (sanitarios, ocio, culturales y resto de transportes)
- Características de las vías de comunicación.
- Características de la oferta y la demanda de años anteriores. Características de la flota de autobuses.

En primer lugar, las características geográficas y orográficas de la ciudad donde se estudia el Transporte Público nos van a proporcionar información sobre ciertos movimientos de los viajeros. Una orografía muy marcada producirá desequilibrios entre los viajeros subidos y bajados en las zonas con mayores desniveles. Son en muchos casos desplazamientos obligados, de ciertos viajeros cautivos.

La población de los barrios nos sirve para conocer a priori la importancia de cada zona, ya que, en principio, en las zonas de mayor población el volumen de viajeros será mayor, aunque este hecho no suponga que la utilización relativa del transporte público (viajes por habitante) esté siempre equilibrada.

La localización de estas zonas es un factor que influye en gran medida en las pautas de movilidad por la distancia que les separe de los principales focos de atracción de la ciudad.

Los usos de suelo, principalmente dotaciones públicas (hospitales, institutos, centros sociales) son un indicativo de atracción y generación de demanda.

Es importante también conocer las características de las vías de comunicación. Los sentidos de circulación, la anchura de las calles, los radios de giro etc, todos ellos son aspectos relevantes a la hora de diseñar posibles alternativas de Transporte Público.

A partir de la información anterior, el presente estudio establece un método para la toma de datos, basado en la realización de *aforos-encuestas* en todas las líneas de la red en el "periodo tipo" que denominamos como "período de invierno" (ya que en época estival lo más normal - salvo casos especiales- la demanda disminuye considerablemente).⁵

Como se ha comentado la muestra aforada puede ser muy amplia, dependiendo de las características de la red (y para un presupuesto medio) una muestra estimada puede variar entre:

- Para municipios con 2-3 líneas de TPU: 100%
- Para municipios con 3-5 líneas de TPU: 75%
- Para municipios de más de 5 líneas de TPU: 50%
- La mayor amplitud de la muestra es una garantía de la fiabilidad de los datos tomados.

⁵ Nótese que si se tratara de un estudio en municipios con fuerte componente turístico la situación podría ser muy distinta e interesase analizar el período estival.

4.3.2.1 Aforos sube-baja en vehículos de transporte público (autobuses).

Los días laborables más estables en términos de pautas de movilidad son martes, miércoles o jueves, por tanto, es conveniente realizar la toma de datos en esos días.

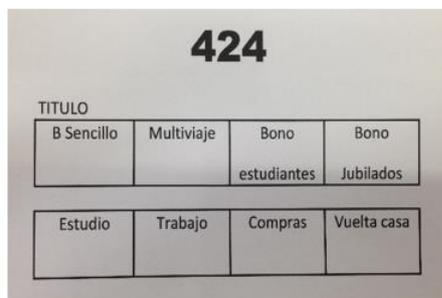
Se entiende por aforar un determinado autobús el conocer cuántos viajeros suben y bajan en el mismo, en qué paradas lo hacen y a qué hora.

En función de la muestra escogida se aforaran un número de servicios determinado en cada una de las líneas. Si se afora alguna línea distintas veces, es conveniente realizar los aforos en días de la semana diferentes y en servicios distintos de forma que la muestra sea más representativa.

Los aforos, además del conteo de viajeros deben llevar asociados una pequeña encuesta de manera que se pueda conocer, además de la parada en la que sube y baja cada viajero, el motivo y título entre otras características. A continuación se expone un ejemplo de un método sencillo para recoger estos datos.

El método requiere disponer en cada vehículo dos personas, una a la entrada del mismo y otra en la puerta de salida. A cada viajero que sube al vehículo se le entrega una tarjeta numerada como la que se muestra en la figura siguiente en ella se marca la forma de pago y el motivo del viaje. El número de la tarjeta es la identificación del viajero, dicho número se anota en la tabla de registro de forma que quede registrada la línea, hora, servicio y parada en la que ha subido dicho viajero. Cuando el viajero baja del vehículo se le recoge la tarjeta y se mete en un sobre que lleva previamente escrito el nombre de la parada de bajada.

De esta forma, conoceremos de todos los viajeros aforados, en que línea han viajado, con qué título han pagado, por qué motivo han realizado ese viaje, en qué parada han subido y en que parada han bajado. Lo que permite la obtención de matrices origen-destino por línea y de la red en su conjunto.



424

TÍTULO

B Sencillo	Multiviaje	Bono estudiantes	Bono Jubilados
Estudio	Trabajo	Compras	Vuelta casa

Tarjeta aforo encuesta.



SERVIDIO	HORA		DÍA	HORA BAJADA		ENCUESTADORES													
	INICIAL	FINAL		INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL										

Tabla de registro de subida.

Además de lo anterior, con el mismo personal, se puede realizar -a un cierto número de viajeros- un segundo tipo de encuesta cualitativa para caracterizar la demanda. En esta tipología de encuesta se recaba información muy valiosa para conocer con mayor detalle la tipología de la demanda y sus necesidades. Se trata de una encuesta personal y de respuesta libre, y que para realizarla se adjunta como ejemplo un cuestionario con 13 preguntas que se responde en pocos minutos.

Encuestador: _____ Fecha: _____ Línea: _____

Tarjeta:	Sexo: <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> M	Edad: <input type="checkbox"/> <14 ; <input type="checkbox"/> 15- 18; <input type="checkbox"/> 18-24; <input type="checkbox"/> 24-35; <input type="checkbox"/> 35-50; <input type="checkbox"/> 50-64; <input type="checkbox"/> >65 años
¿Tiene carnet de conducir?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Actividad: <input type="checkbox"/> Estudiante <input type="checkbox"/> Trabajador <input type="checkbox"/> Jubilado <input type="checkbox"/> Paro <input type="checkbox"/> Otro
¿Dispone de coche para realizar este trayecto?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
ORIGEN	Calle	Tiempo hasta parada
DESTINO	Calle	Tiempo desde parada
TRANSBORDOS <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO; Nº: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3; LINEAS:		
FRECUENCIA	Nº viajes en bus hoy:	Días/semana usa bus: <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> Mi <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> D
Todos los días: <input type="checkbox"/> Viajo de forma esporádica: <input type="checkbox"/>		
MEJORARÍA: <input type="checkbox"/> frecuencia <input type="checkbox"/> puntualidad <input type="checkbox"/> buses <input type="checkbox"/> línea <input type="checkbox"/> Información <input type="checkbox"/> Tarifas <input type="checkbox"/> otros		

Tarjeta:	Sexo: <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> M	Edad: <input type="checkbox"/> <14 ; <input type="checkbox"/> 15- 18; <input type="checkbox"/> 18-24; <input type="checkbox"/> 24-35; <input type="checkbox"/> 35-50; <input type="checkbox"/> 50-64; <input type="checkbox"/> >65 años
¿Tiene carnet de conducir?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Actividad: <input type="checkbox"/> Estudiante <input type="checkbox"/> Trabajador <input type="checkbox"/> Jubilado <input type="checkbox"/> Paro <input type="checkbox"/> Otro
¿Dispone de coche para realizar este trayecto?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
ORIGEN	Calle	Tiempo hasta parada
DESTINO	Calle	Tiempo desde parada
TRANSBORDOS <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO; Nº: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3; LINEAS:		
FRECUENCIA	Nº viajes en bus hoy:	Días/semana usa bus: <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> Mi <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> D
Todos los días: <input type="checkbox"/> Viajo de forma esporádica: <input type="checkbox"/>		
MEJORARÍA: <input type="checkbox"/> frecuencia <input type="checkbox"/> puntualidad <input type="checkbox"/> buses <input type="checkbox"/> línea <input type="checkbox"/> Información <input type="checkbox"/> Tarifas <input type="checkbox"/> otros		

Tarjeta:	Sexo: <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> M	Edad: <input type="checkbox"/> <14 ; <input type="checkbox"/> 15- 18; <input type="checkbox"/> 18-24; <input type="checkbox"/> 24-35; <input type="checkbox"/> 35-50; <input type="checkbox"/> 50-64; <input type="checkbox"/> >65 años
¿Tiene carnet de conducir?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Actividad: <input type="checkbox"/> Estudiante <input type="checkbox"/> Trabajador <input type="checkbox"/> Jubilado <input type="checkbox"/> Paro <input type="checkbox"/> Otro
¿Dispone de coche para realizar este trayecto?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
ORIGEN	Calle	Tiempo hasta parada
DESTINO	Calle	Tiempo desde parada
TRANSBORDOS <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO; Nº: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3; LINEAS:		
FRECUENCIA	Nº viajes en bus hoy:	Días/semana usa bus: <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> Mi <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> D
Todos los días: <input type="checkbox"/> Viajo de forma esporádica: <input type="checkbox"/>		
MEJORARÍA: <input type="checkbox"/> frecuencia <input type="checkbox"/> puntualidad <input type="checkbox"/> buses <input type="checkbox"/> línea <input type="checkbox"/> Información <input type="checkbox"/> Tarifas <input type="checkbox"/> otros		

Tarjeta:	Sexo: <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> M	Edad: <input type="checkbox"/> <14 ; <input type="checkbox"/> 15- 18; <input type="checkbox"/> 18-24; <input type="checkbox"/> 24-35; <input type="checkbox"/> 35-50; <input type="checkbox"/> 50-64; <input type="checkbox"/> >65 años
¿Tiene carnet de conducir?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Actividad: <input type="checkbox"/> Estudiante <input type="checkbox"/> Trabajador <input type="checkbox"/> Jubilado <input type="checkbox"/> Paro <input type="checkbox"/> Otro
¿Dispone de coche para realizar este trayecto?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
ORIGEN	Calle	Tiempo hasta parada
DESTINO	Calle	Tiempo desde parada
TRANSBORDOS <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO; Nº: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3; LINEAS:		
FRECUENCIA	Nº viajes en bus hoy:	Días/semana usa bus: <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> Mi <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> D
Todos los días: <input type="checkbox"/> Viajo de forma esporádica: <input type="checkbox"/>		
MEJORARÍA: <input type="checkbox"/> frecuencia <input type="checkbox"/> puntualidad <input type="checkbox"/> buses <input type="checkbox"/> línea <input type="checkbox"/> Información <input type="checkbox"/> Tarifas <input type="checkbox"/> otros		

Encuesta aforo-opinión día laborable.

Si alguna línea circulase exclusivamente en fin de semana se repetiría el mismo proceso de día laborable. Si por el contrario todas circularan en día laborable y fin de semana bastaría con realizar algunas encuestas de opinión similares a la figura siguiente para recoger datos del fin de semana.

4.3.3 Explotación de los datos de demanda: por líneas y conjunto.

Con la realización de los aforos mencionados y las encuestas que los acompañan se dispone de un gran número de datos. El primer paso para la explotación de los datos tomados "in situ" es volcarlos y tratarlos en una base de datos común (acces, excel, etc).

Como generalmente los datos que se dispone son una muestra del total de datos (por ejemplo, en una línea se han aforado uno de cada dos servicios), resulta necesario expandir la muestra recogida para que nos refleje la totalidad del servicio.

La forma de realizar la expansión puede variar en función de los datos de que se disponga. Si la muestra coincide con el 100% de la población no es necesario realizar la expansión. Si está no coincide (caso más habitual) una forma sencilla y fiable de realizar la expansión, cuando se dispone de datos de años anteriores, es usando para cada línea y/o parada la expresión:

$$\text{Coeficiente de expansión} = \frac{\text{viajeros-día medio año anterior}}{\text{viajeros-día aforo}}$$

A partir de los datos existentes de demanda del año anterior se obtiene el promedio de viajeros de los días aforados (martes, miércoles y/o jueves de cada parada). El promedio obtenido representa el número de viajeros real al día que, dividido por los viajeros aforados-día, da lugar a un coeficiente de expansión por parada de cada línea.

Es recomendable, si es posible, que la media de los coeficientes de expansión obtenidos (en las ciudades medianas que se están tratando) no supere el valor de 1.5 o 2 puntos.

Los datos que se han obtenido permiten elaborar las denominadas matrices origen-destino. Estas matrices indican cuantos viajeros van de una parada a otra (o de una zona a otra) tanto por líneas como en el conjunto de la red. A partir de las matrices O-D de cada línea obtenidas de la campaña de aforo y multiplicando cada parada por su respectivo coeficiente de expansión se obtendrán las matrices Origen-Destino expandidas que se considerarán la demanda real "tipo" en día laborable medio para el año en que se realice el estudio. Esta demanda es la que se utilizará como tipo.

Otro procedimiento de expansión posible, que ineludiblemente deberá realizarse cuando no se dispone de datos de años anteriores, es el de expandir los datos a partir de los aforos realizados. Es decir, multiplicar por el cociente inversamente proporcional a la muestra tomada en cada línea, es decir, por ejemplo si en una línea se han aforado el 75% de los viajeros la expansión de la muestra de se obtendría multiplicando la misma por 4/3. El procedimiento resulta válido debido al alto porcentaje de datos "in situ" obtenidos directamente para este tipo de ciudades medianas.

Para contrastar la calidad de los datos obtenidos a nivel global, se puede comparar que la expansión así considerada diferirá muy poco de los datos medios de viajeros totales en la red (menos del 2%) y en viajeros por línea (menos del 10% en las líneas principales). Este tipo de datos (viajeros totales y por línea) sí que suelen tenerse en cualquier explotación. Esta comparación garantiza la fiabilidad de la muestra obtenida.

El expandir por paradas tomando como buenos los datos del año anterior, que contienen registros más abundantes y detallados, permiten la obtención de una matriz origen-destino con mayor detalle. Si se dispone de información de otros años puede contemplarse esta expansión.

4.3.4 Explotación de datos cualitativos de las encuestas

La fase de investigación de la demanda incluye, como ya se ha comentado precedentemente, dos tipología de encuestas: una para conocer en detalle cuantitativamente la demanda (origen, destino, motivo del viaje y título de viaje) y otra más cualitativa para caracterizar la demanda. En esta segunda tipología de encuesta se recaba información muy valiosa para conocer con mayor detalle la tipología de la demanda y sus necesidades. Se trata de una encuesta personal y de respuesta libre, y que para realizarla únicamente es necesario realizar un breve cuestionario que se responda en pocos minutos.



Es conveniente realizar estas encuestas en todas las líneas tanto en día laborable como en fin de semana, sobre todo si en este último periodo no se han realizado aforos.

La población encuestada debe ser al menos un 20% de los viajeros de cada línea, en día laborable y en fin de semana.

De la explotación de las encuestas se obtienen datos tanto de la red en su conjunto (motivos, títulos, características socioeconómicas, tiempos y opiniones) como de cada una de las líneas, que permiten caracterizar socio-demográficamente al viajero y conocer los principales motivos de viaje.

Encuestador: _____ Fecha: _____ Línea: _____

Tarjeta:		Sexo: <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> M	Edad: <input type="checkbox"/> <14 ; <input type="checkbox"/> 15- 18; <input type="checkbox"/> 18-24; <input type="checkbox"/> 24-35; <input type="checkbox"/> 35-50; <input type="checkbox"/> 50-64; <input type="checkbox"/> >65 años
¿Tiene carnet de conducir?		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Actividad: <input type="checkbox"/> Estudiante <input type="checkbox"/> Trabajador <input type="checkbox"/> Jubilado <input type="checkbox"/> Paro <input type="checkbox"/> Otro
ORIGEN	Calle		Tiempo hasta parada
DESTINO	Calle		Tiempo desde parada
TRANSBORDOS <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO; Nº: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3; LINEAS:			
MOTIVO <input type="checkbox"/> ESTUDIO <input type="checkbox"/> TRABAJO <input type="checkbox"/> OCIO <input type="checkbox"/> ACOMPAÑAR NIÑO AL COLE <input type="checkbox"/> VUELTA A CASA <input type="checkbox"/> OTRO			
TIPO DE BILLETE <input type="checkbox"/> ESTUDIANTE <input type="checkbox"/> JUBILADO <input type="checkbox"/> BONO MUTLIVIAJE <input type="checkbox"/> B.SENCILLO <input type="checkbox"/> OTRO			
FRECUENCIA	Nº viajes en bus hoy:	Días/semana usa bus: <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> Mi <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> D	
Todos los días: <input type="checkbox"/> Viajo de forma esporádica: <input type="checkbox"/>			
MEJORARÍA: <input type="checkbox"/> frecuencia <input type="checkbox"/> puntualidad <input type="checkbox"/> buses <input type="checkbox"/> línea <input type="checkbox"/> Información <input type="checkbox"/> Tarifas <input type="checkbox"/> otros			

Tarjeta:		Sexo: <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> M	Edad: <input type="checkbox"/> <14 ; <input type="checkbox"/> 15- 18; <input type="checkbox"/> 18-24; <input type="checkbox"/> 24-35; <input type="checkbox"/> 35-50; <input type="checkbox"/> 50-64; <input type="checkbox"/> >65 años
¿Tiene carnet de conducir?		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Actividad: <input type="checkbox"/> Estudiante <input type="checkbox"/> Trabajador <input type="checkbox"/> Jubilado <input type="checkbox"/> Paro <input type="checkbox"/> Otro
ORIGEN	Calle		Tiempo hasta parada
DESTINO	Calle		Tiempo desde parada
TRANSBORDOS <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO; Nº: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3; LINEAS:			
MOTIVO <input type="checkbox"/> ESTUDIO <input type="checkbox"/> TRABAJO <input type="checkbox"/> OCIO <input type="checkbox"/> ACOMPAÑAR NIÑO AL COLE <input type="checkbox"/> VUELTA A CASA <input type="checkbox"/> OTRO			
TIPO DE BILLETE <input type="checkbox"/> ESTUDIANTE <input type="checkbox"/> JUBILADO <input type="checkbox"/> BONO MUTLIVIAJE <input type="checkbox"/> B.SENCILLO <input type="checkbox"/> OTRO			
FRECUENCIA	Nº viajes en bus hoy:	Días/semana usa bus: <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> Mi <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> D	
Todos los días: <input type="checkbox"/> Viajo de forma esporádica: <input type="checkbox"/>			
MEJORARÍA: <input type="checkbox"/> frecuencia <input type="checkbox"/> puntualidad <input type="checkbox"/> buses <input type="checkbox"/> línea <input type="checkbox"/> Información <input type="checkbox"/> Tarifas <input type="checkbox"/> otros			

Tarjeta:		Sexo: <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> M	Edad: <input type="checkbox"/> <14 ; <input type="checkbox"/> 15- 18; <input type="checkbox"/> 18-24; <input type="checkbox"/> 24-35; <input type="checkbox"/> 35-50; <input type="checkbox"/> 50-64; <input type="checkbox"/> >65 años
¿Tiene carnet de conducir?		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Actividad: <input type="checkbox"/> Estudiante <input type="checkbox"/> Trabajador <input type="checkbox"/> Jubilado <input type="checkbox"/> Paro <input type="checkbox"/> Otro
ORIGEN	Calle		Tiempo hasta parada
DESTINO	Calle		Tiempo desde parada
TRANSBORDOS <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO; Nº: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3; LINEAS:			
MOTIVO <input type="checkbox"/> ESTUDIO <input type="checkbox"/> TRABAJO <input type="checkbox"/> OCIO <input type="checkbox"/> ACOMPAÑAR NIÑO AL COLE <input type="checkbox"/> VUELTA A CASA <input type="checkbox"/> OTRO			
TIPO DE BILLETE <input type="checkbox"/> ESTUDIANTE <input type="checkbox"/> JUBILADO <input type="checkbox"/> BONO MUTLIVIAJE <input type="checkbox"/> B.SENCILLO <input type="checkbox"/> OTRO			
FRECUENCIA	Nº viajes en bus hoy:	Días/semana usa bus: <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> Mi <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> D	
Todos los días: <input type="checkbox"/> Viajo de forma esporádica: <input type="checkbox"/>			
MEJORARÍA: <input type="checkbox"/> frecuencia <input type="checkbox"/> puntualidad <input type="checkbox"/> buses <input type="checkbox"/> línea <input type="checkbox"/> Información <input type="checkbox"/> Tarifas <input type="checkbox"/> otros			

Ejemplo de encuesta aforo-opinión en fin de semana.

4.4 Establecimiento de criterios y objetivos

La realización de toda la fase de diagnóstico permite conocer con detalle la oferta, la demanda y la opinión del servicio de transporte público urbano colectivo. Es decir, como se indica en la denominación de la fase, se tiene un *diagnóstico* adecuado de la situación. Este diagnóstico se da a conocer al equipo de gobierno y, si dicho equipo lo considera pertinente, a los distintos colectivos que considere.

Conociendo la situación con gran detalle, el equipo de gobierno como máximo responsable, debe establecer cuáles son los objetivos que pretende lograr con la reestructuración y qué criterios deben tenerse presente en dicha reestructuración. Por ejemplo, el objetivo puede ser lograr una cierta reducción de costes pero siempre respetando ciertos criterios de cobertura territorial, número mínimo de servicios, atención a ciertos colectivos, etc...

Como puntos que entendemos deben ser comunes en la mayor parte de casos cabe destacar:

1. El transporte público urbano tiene como objetivo fundamental el contribuir a la movilidad sostenible en la ciudad, entendiendo la sostenibilidad en sus tres aspectos fundamentales: social, ambiental y económica.
2. Desde el punto de vista social, el transporte público debe prestar servicio a los diversos barrios/zonas del municipio teniendo presente siempre las características de los mismos en cuanto a población, orografía, utilización del servicio y otras consideraciones.
3. Desde el punto de vista ambiental el transporte público urbano debe ser capaz de evitar desplazamiento en vehículos automóviles, siempre que se traduzca en un mejor comportamiento ambiental. En la medida de lo posible, teniendo en cuenta el aspecto económico, se irá a vehículos más eficientes desde el punto de vista ambiental. En las renovaciones de flotas se tendrá en cuenta el aspecto ambiental de los nuevos vehículos.
4. Desde el punto de vista económico se planteará un servicio de transporte público urbano que sea compatible con las disponibilidades económicas presentes y futuras del municipio. Como se indicaba en la introducción es preciso un replanteamiento del servicio en términos sustantivos y de sostenibilidad financiera municipal.

Teniendo en cuenta los criterios reseñados, y la necesidad ineludible por parte de los gobiernos municipales, en general, de reducir el coste que actualmente supone a las arcas públicas la prestación del servicio de transporte público urbano, un objetivo que es posible adoptar⁶ es el de contemplar propuestas que deriven en una disminución notable de las aportaciones que actualmente realice el ayuntamiento para la prestación del servicio de transporte público y que, en la medida de lo posible, atiendan los principales flujos de la demanda tanto desde el punto de vista cuantitativo (cantidad global de viajes), como desde el punto de vista cualitativo en cuanto a conectar los diferentes núcleos de población de la ciudad objeto de estudio.

⁶ Se insiste nuevamente en el hecho de que los objetivos y criterios deben ser establecidos por los equipos municipales de gobierno y no por el equipo técnico

4.5 Propuestas de actuación

4.5.1 Definición

A la vista de los criterios y objetivos marcados, en la siguiente fase se abordarán una serie de propuestas de actuación, que son evaluadas desde el punto de vista de afección a la demanda y de reducción de coste, y que pueden agruparse en dos tipologías distintas:

Propuestas basadas en la red existente y que modifican las expediciones. Se trata de actuar sobre los servicios existentes actualmente en el sentido de ajustar los mismos teniendo presente que en determinadas horas, y en ciertas líneas, la demanda captada es muy baja (o casi nula en ocasiones) y sin embargo el coste de prestar estos servicios es muy elevado. Es decir, se trata de propuestas en las que la reducción porcentual de los costes es muy superior a la afección sobre la demanda.

Propuestas de remodelación de la red con la supresión de algunas líneas actuales y la introducción de nuevas líneas, manteniendo en la medida de lo posible, las paradas existentes, introduciendo nuevas paradas y variando las frecuencias. Se trata de plantear una nueva red, respetando las líneas más importantes y proponiendo nuevas líneas.

Independientemente de cualquiera que sea la alternativa o alternativas que se desee implantar, resulta muy conveniente la realización complementaria de diferentes actuaciones de mejora del transporte público urbano, a continuación se adjunta un listado de algunas de ellas aplicables a la mayoría de ciudades pequeñas.

- Puesta en marcha de los paneles informativos en distintas paradas. Si se dispone de un SAE avanzado que permite conocer los tiempos previstos de espera conviene instalar distintos paneles en las paradas más importantes, debe avanzarse siempre teniendo en cuenta los costes económicos. Esta actuación supone una mejora muy considerable de la calidad del servicio, y es muy apreciada por los usuarios.
- Reestructuración limitada de paradas: Estudio de la posibilidad de supresión de algunas paradas que estén muy próximas entre sí y que tengan escasa demanda. La supresión de algunas paradas supone un incremento de la velocidad comercial notable que repercute en menores tiempos. Siempre viendo la demanda que pueda verse afectada.
- Renovación de flota ya que la edad de muchos de los vehículos así lo requiere: Estudio de los vehículos más adecuados para los servicios a prestar teniendo en cuenta, la capacidad de los mismos, el viario existente en la ciudad, el coste de los vehículos en cuanto a adquisición y mantenimiento y las posibilidades existentes. Esta actuación está integrada dentro de la necesidad de renovación de flota.
- Campaña de participación con información detallada sobre las actuaciones a realizar, su justificación desde el punto de vista económico, su afección a los distintos colectivos y barrios, etc... Se trata de intentar que por parte del ciudadano se tome conciencia de la necesidad de abordar un servicio de transporte público que resulte económicamente sostenible.
- Campañas constantes de información y concienciación al ciudadano sobre el transporte público urbano y la movilidad que permitan la identificación del mismo con los objetivos relacionados con la movilidad sostenible.

Una vez elegidas y analizadas con profundidad las propuestas, debe calcularse para cada una de ellas la incidencia económica y sobre la demanda.

4.5.2 Afección a la demanda

El estudio de las propuestas basadas en la red existente y que modifican las expediciones se basa en el análisis de los gráficos de distribución horaria de la demanda y los gráficos de distribución de expediciones de los aforos realizados que nos muestran la demanda real del año de realización del estudio.

A modo de ejemplo, una primera alternativa a considerar dentro de este tipo de propuestas es la de reducir expediciones en las horas de menor demanda. Para ello, se seleccionan las expediciones de cada línea sin viajeros o muy poco cargadas en relación al resto de expediciones y se propone su disminución, eliminando algunas de ellas. Estas franjas horarias suelen coincidir con las “colas” de los gráficos de distribución horaria.

La cuantificación de la demanda que se vería reducida aplicando esta propuesta es muy simple, ya que afecta solamente a un número pequeño de viajeros, manteniéndose idéntica la relación entre los barrios/zonas. Para su cálculo únicamente habría que eliminar los viajeros correspondientes a las expediciones suprimidas en cada una de las líneas. La demanda afectada al conjunto de la red es la suma de la demanda (viajeros) que se pierde en cada una de las líneas.

Como veremos más detalladamente en el epígrafe 4.2, la evaluación financiera, de esta alternativa se realiza de la siguiente forma: se calcula el coste operativo que suponen esas expediciones y se compara con la afección a la demanda producida tras su eliminación en la propia línea y a la demanda total anual.

El cálculo de esta cifra se realiza considerando los costes operativos unitarios y con la hipótesis de que la disminución de costes operativos es proporcional a los kilómetros recorridos.

En estas propuestas la reducción porcentual de los costes es muy superior a la afección sobre la demanda. Es posible reducir un cierto número de expediciones reduciendo el tiempo de circulación de ciertos vehículos. Esta medida tiene una consecuencia directa en la reducción de km y por tanto de coste económico sin afectar apenas a la demanda

En el caso de las propuestas basadas en la eliminación de líneas, con muy baja demanda y elevado coste de viajero por km, combinada o no con la anterior propuesta en el resto de líneas, se analiza la afección a la demanda global, por barrios y/o unidades espaciales menores, y el ahorro económico anual que supondría eliminar completamente las líneas.

Es importante a la hora de cuantificar la demanda que se verá afectada, el que la supresión de una línea no tiene por qué suponer una pérdida del 100% de la demanda que capta la línea, ya que la mayor parte de las relaciones entre zonas u otras unidades espaciales consideradas a las que el TPU presta servicio están cubiertas por otras líneas de la red. Por tanto, se producirá una redistribución a otras líneas de dichos viajeros exceptuando los correspondientes a las relaciones origen-destino que como causa de la eliminación de esta línea dejen de tener oferta de servicio de TPU.

Previamente al análisis conjunto de la red, se analizará la supresión de cada línea por separado y su influencia sobre la demanda global.

En cada una de las líneas suprimidas la demanda afectada corresponde únicamente al número de viajeros de aquellas relaciones entre núcleos (orígenes-destinos de la matriz) que dejen de estar servidas tanto por esta como por cualquier línea de la red. El resto de viajeros continúan teniendo servicio y se redistribuirán a otras líneas.

La afección al conjunto de la red se obtiene como la suma de las nuevas matrices O-D resultantes de la redistribución de viajeros. Se obtienen así nuevos datos de viajeros-km por línea.

En relación a las propuestas basadas en la remodelación de la red existente, en la posibilidad de dejar funcionando el servicio de transporte apoyado fundamentalmente en las líneas principales de la red, está la base del nuevo planteamiento propuesto en esta alternativa.

Seguidamente se propone un ejemplo o modelo de cuantificación de la demanda. La eliminación de algunas líneas deja una serie de relaciones sin cobertura, las sombreadas en negro en el ejemplo de la figura adjunta, que necesitan medidas complementarias.

LÍNEA ELIMINADA	D1	D2	D3	..	..	..	..	..	..	TOTAL
O1										
O2										
O3			DEMANDA PERDIDA							
...										
...										
...										
...										
...										
TOTAL										

Demanda que se redistribuirá en el resto de líneas.

Ejemplo matriz Origen-Destino de una línea eliminada.

Para compensar este déficit, se pueden reforzar algunas relaciones y crear nuevos itinerarios para mejorar sensiblemente los tiempos de viajes y las comunicaciones directas en la ciudad. Es por ello, que en esta propuesta se plantea conjuntamente a la supresión de las líneas con menor demanda la creación de nuevas líneas, alguna de ellas se pueden plantear como la extensión de las actuales a las zonas que se hayan quedado sin servicio en las franjas horarias con mayor volumen de viajeros según la demanda actual.

La creación de nuevas líneas tiene un doble objetivo disminuir la demanda afectada dando conectividad a las zonas afectadas y aumentar la efectividad del servicio de TPU.

Para valorar el impacto sobre la demanda habrá que observar el nivel de servicio que ofrece la nueva red de transporte público propuesta. Analizar si la alternativa propuesta mantiene exactamente las mismas relaciones que ofrecía el servicio existente, de modo que la demanda se pueda desplazar entre todas las paradas tal y como existe actualmente en la ciudad.

En cuanto al análisis del nivel de oferta del nuevo servicio, las expediciones no es el único elemento a tener en cuenta. Con la planificación definitiva del servicio se deberá tener en cuenta también de una nueva distribución de tiempos entre zonas, ya que la nueva propuesta puede modificar los tiempos de desplazamientos entre zonas y finalmente la frecuencia de paso que se consigue ofertar entre zonas. Con estos parámetros se podrá estimar con mayor precisión la perdida de demanda.

Por otra parte también habría que considerar la nueva demanda inducida, por la creación de nuevas líneas que compensarían en parte la perdida de demanda.

4.5.3 *Análisis de los costes.*

Para calcular la reducción de costes del servicio nos basamos sobre una serie de hipótesis:

- Es necesario conocer los costes del servicio. Normalmente a partir de las relaciones contractuales entre ayuntamiento y empresa prestataria es posible conocer estos costes para el ejercicio último. En primera aproximación pueden considerarse como válidos los costes del ejercicio del año anterior.
- Los costes que se obtienen en general se desglosan en costes operacionales y costes de estructura o generales. Nos basaremos solo sobre los costes operacionales. Es decir la reducción de km que el nuevo servicio plantea tiene un efecto directo sobre los costes operacionales. Esto supone mantener inalterado los costes generales. Esta consideración es obviamente "ajustada" ya que, aunque no sea objeto de esta parte del estudio, parece lógico que los costes generales se vean afectados por la reducción de servicio y por tanto se vayan reduciendo en una cierta proporción.
- Consideramos solamente la parte relativa a reducción de km originada por pérdida de km de servicio, así como la disminución de horas de servicio. Debemos tener presente también la disminución de ingresos que se produce por la posible pérdida de demanda cuando estos ingresos forman parte del acuerdo contractual. Esta pérdida de ingresos sería un coste a añadir.
- Calculamos los nuevos costes de las líneas nuevas y el coste-viajero de la línea.

4.5.4 *Cuadro resumen final*

La figura corresponde a un cuadro resumen de evaluación de cada una de las propuestas planteadas, puede resultar útil para tomar la decisión, teniendo en cuenta los criterios municipales, sobre la/s propuesta/s a plantear para mejorar el servicio de TPU. La fórmula de cálculo de los costes operacionales vendrá dada por el contrato de explotación vigente.

<i>Análisis de propuestas</i>	<i>% Costes ahorrados</i>	<i>% Demanda afectada</i>	<i>Zonas sin servicio/otras afecciones</i>
<i>PROPUESTA A</i>			
<i>PROPUESTA B</i>			
<i>PROPUESTA C</i>			
<i>....</i>			

Cuadro comparativo de propuestas.

4.5.5 *Implantación de las propuestas*

4.5.5.1 *Aspectos contractuales*

En la actualidad, los modelos de gestión más extendidos para la prestación del servicio público de transporte colectivo son la gestión directa mediante la creación de una sociedad mercantil 100% municipal y la gestión indirecta mediante concesión administrativa. En las ciudades medianas el modelo mayoritario es claramente el de gestión indirecta.

- a) Sociedades mercantiles públicas de transporte de viajeros.

Se trata de una sociedad cuyo capital es propiedad de una administración pública, tal es el caso de la Empresa Municipal de Transportes (EMT) de Madrid. Una de sus características fundamentales es que no se rige por el principio del beneficio, ni su administración corresponde a criterios exclusivamente económicos. La corporación municipal será propietaria exclusiva del capital de la empresa, materializando su aportación bien en dinero o bien en instalaciones.

- b) Gestión indirecta: Concesión administrativa u otras fórmulas

La concesión constituye la más típica de las formas de gestión indirecta de los servicios públicos. La principal característica de esta fórmula contractual radica en que la administración, como titular del servicio, encomienda su explotación a un particular que corre con los riesgos económicos de la empresa. Este hecho supone, obviamente, un acuerdo previo entre Administración y concesionarios, lo que se obtiene a través del mecanismo contractual.

Las empresas privadas concesionarias del servicio de transportes se obligan a prestar el servicio bajo las condiciones establecidas por el ayuntamiento lo que garantiza el servicio al territorio más allá de criterios económicos de rentabilidad.

Una reestructuración supone (o puede suponer) una modificación importante de las condiciones contractuales del ayuntamiento con la empresa prestataria del servicio. Resulta pues imprescindible para poder acometer la reestructuración establecer el marco legal adecuado que recoja la nueva situación ya que podría darse el caso de que los hipotéticos ahorros derivados de la reestructuración técnica no fuesen posibles o bien se viesan cercenados por los pleitos que podrían plantearse si no hay un marco legal adecuado.

Es muy conveniente insistir en este factor que debe tenerse en cuenta a lo largo de todo el proceso. Por ello, un buen momento para abordar estas reestructuraciones es el período en el que la finalización de las posibles concesiones está próximo ya que ello facilita el establecer nuevos acuerdos.

4.5.5.2 *Aspectos técnicos y sociales*

La reestructuración de un STPU puede llevar asociados importantes consecuencias como puede ser la reducción del número de vehículos, disminución del número de conductores, etc. Por ello en función de la edad media de la plantilla, de la edad de la flota, de las relaciones contractuales, etc... La dificultad de implantar una reestructuración será más o menos compleja. El buscar el momento adecuado y como gestionar socialmente la reestructuración resulta muy importante. Aunque no debe olvidarse que si no existen recursos suficientes resulta ineludible tal y como nos muestra la actual crisis en diversos campos.



CAPÍTULO 5. APLICACIÓN A LA CIUDAD DE ALCOY

5.1 Antecedentes

Siguiendo la metodología vista en los epígrafes anteriores se desarrolla a continuación la aplicación a la ciudad de Alcoy, basada en los principales resultados obtenidos en el estudio de “Reestructuración del Servicio de Transporte Público Urbano en Alcoy” realizado por la Universitat Politècnica de València el pasado año 2013 por encargo del Ayuntamiento de Alcoy.

El profesor e investigador, José V. Colomer Ferrándiz, adscrito al ITRAT, es el principal responsable del desarrollo del trabajo. La autora de la presente tesina final de máster, Davinia San Nicolás Comendador, participa activamente en todas y cada una de las etapas del estudio, puesto que obtiene una beca de especialización para titulados en el ITRAT durante el periodo en el que se realiza el estudio. Colabora tanto en la planificación y organización del trabajo de campo como en la explotación de los datos y en la redacción final del documento. Por ese motivo se decide utilizar como base de partida toda la información recopilada durante el estudio y los principales resultados obtenidos para plantear el presente trabajo final de máster que lleva por título “Reestructuración de los servicios de transporte público urbano en ciudades de menos de 100.000 habitantes. Aplicación a la ciudad de Alcoy.”.

El municipio de Alcoy dispone de un servicio de transporte público urbano en autobús que se rige actualmente mediante un contrato de concesión de dicho servicio que suscribió el Ayuntamiento en el año 2000 con la mercantil TUA S.A. y que establece una subvención municipal para la prestación del mismo. Con el fin de clarificar las reglas de actualización del cálculo de la subvención municipal, en el año 2008 se suscribió un contrato programa, con vigencia desde el año 2009 hasta 31 de Diciembre de 2012. Este documento, que forma parte de la relación contractual, señala que:

A la finalización del año 2011 se realizara una nueva Auditoria de actualización por empresa independiente con el fin de actualizar los costes reales del servicio que sirva de punto de partida para el régimen económico financiero del contrato para los siguientes cuatro años, y así sucesivamente hasta la finalización del plazo concesional.

Si a 31 de diciembre de 2012 no se ha llegado a un acuerdo entre las partes sobre las condiciones del nuevo contrato-programa, se prorrogará el presente contrato durante el periodo de negociación, realizándose la revisión de los costes y actualización de subvenciones para el ejercicio 2013, según lo establecido en el presente documento. Una vez firmado el siguiente contrato-programa se estimara la subvención provisional del año 2013 de acuerdo a los nuevos costes y se liquidará la diferencia con respecto a las aportaciones percibidas desde el 1 de enero de dicho año.

Como consecuencia de la situación de crisis por la que atraviesan las administraciones públicas en general y, el Ayuntamiento de Alcoy en particular, y del Plan de Ajuste al que está sometido este Ayuntamiento y que ha sido aprobado por el Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, por parte del Ayuntamiento de Alcoy se pretende enmarcar el compromiso contractual en un ámbito más amplio que no se limite a realizar una auditoría o estudio de costes del servicio sino que aborde un análisis del transporte urbano en la ciudad, su situación actual y las alternativas compatibles con la nueva situación de crisis existente.

Este entorno justifica que más allá del análisis de los costes del servicio para calcular las subvenciones conforme al contrato de concesión suscrito, es preciso un replanteamiento del servicio en términos sustantivos y de sostenibilidad financiera municipal. Este planteamiento hace preciso el estudio de las alternativas del servicio y de sus costes.

El presente documento recoge los aspectos principales de los trabajos realizados así como las conclusiones derivadas de los mismos.

5.2. Objeto del estudio

El objeto principal del estudio fue dotar al equipo de gobierno de información detallada acerca del servicio público de transporte urbano de Alcoy desde el punto de vista tanto funcional como económico, social, de cobertura espacial y de otros aspectos, con el fin de facilitar la toma de decisiones del mencionado equipo de gobierno para lograr un servicio que resultará funcional y socialmente adecuado así como económicamente viable.

5.3 Metodología

La aplicación a la ciudad de Alcoy consta de diversas fases siendo la metodología adoptada distinta según cada fase siguiendo lo establecido en el capítulo ulterior.

En la primera fase, "*Diagnóstico de la situación actual*", la metodología empleada ha consistido, en primer lugar, en la recopilación de los datos disponibles de años anteriores que han sido proporcionados por la empresa TUA SA a través del Ayuntamiento. Estos datos han sido debidamente tratados y organizados.

Seguidamente, se ha realizado una importante toma de datos mediante un conjunto de foros y encuestas que se detallan en el capítulo correspondiente y que han permitido conocer con mayor detalle las características actuales de la demanda del transporte público urbano de Alcoy.

La información anterior se ha complementado mediante distintos datos recopilados a través de la observación y medición de las características del servicio.

Con toda esta información, se ha elaborado un conjunto de bases de datos que han sido explotadas y que han permitido un amplio y detallado conocimiento del servicio de transporte público de autobuses de Alcoy.

Tras la realización de estos trabajos ha sido posible conocer los datos por líneas, por barrios y por zonas.

Una vez finalizada la fase de diagnóstico, se presentaron los aspectos más relevantes del análisis llevado a cabo al equipo de gobierno del ayuntamiento con el fin de recoger las indicaciones del mismo para poder establecer los criterios a seguir y los objetivos a alcanzar en las propuestas de actuación que, en su caso, pudieran realizarse. Además de al equipo de gobierno, se presentaron las conclusiones de esta primera fase a las asociaciones de vecinos y otros colectivos convocados por el ayuntamiento. A partir de ello, y siguiendo las indicaciones del equipo de gobierno, se abordó la segunda fase del estudio: "*Criterios y objetivos de las propuestas de actuación*".

La tercera fase ha consistido en el planteamiento y análisis detallado de una serie de propuestas de actuación que, ajustándose a los criterios planteados, permitan una explotación abordable desde el punto de vista financiero.

Cada una de estas propuestas, debidamente justificadas, se ha analizado desde el punto de vista de su afección a la demanda y la disminución de costes que supone para, de esta forma, asistir

al equipo de gobierno municipal en su toma de decisiones que es el objeto último del estudio realizado.

Debe señalarse que el alcance del estudio permite, por una parte, tener una visión detallada de la situación del transporte público urbano de Alcoy y una idea clara de la incidencia de las medidas propuestas. Sin embargo, a la hora de plantear las actuaciones, sobre todo en el caso de adoptarse una reestructuración total del servicio, sería necesario un estudio de detalle de esta reestructuración que no está al alcance del presente estudio.

De acuerdo con la metodología reseñada, figuran a continuación los resultados más relevantes del estudio.

5.4 Área del estudio

5.4.1 Marco geográfico y demográfico

Alcoy es una ciudad situada al sureste de España, en la Comunidad Valenciana, provincia de Alicante. Es la capital de la comarca de la Hoya de Alcoy dentro de la subcomarca de los Valles de Alcoy. Es la octava ciudad por población de la Comunidad Valenciana y una de las más importantes. Está constituida por una superficie de 129,86 km².

El núcleo urbano, está situado en un valle rodeado por la Serra Mariola, Biscoi, L'Ombria, la Serreta, el Carrascal de la Font Roja, la Carrasqueta y Els Plans.

La ciudad está atravesada por los ríos Riquer, Benisaidó y Molinar, afluentes del Serpis, motivo por el que a veces se la nombra como la ciudad de los tres ríos o la ciudad de los puentes por los muchos que tiene para vencerlos.

Las comunicaciones han estado condicionadas desde siempre por una topografía accidentada, lo que ha obligado a la construcción de obras públicas. La carretera N-340 (Barcelona-Cádiz) y la nueva conexión de la A-7, comunica la ciudad con Alicante por el Sur y con Játiva-Valencia por el Norte, con enlaces a la A3.



Marco geográfico

La ciudad está dividida en 8 zonas que corresponden a 7 barrios y el conjunto de partidas de Alcoy, como se muestra en los planos de zonificación adjuntos al final del presente capítulo.

La característica orografía de la ciudad de Alcoy y la diferente población de sus barrios van a determinar muy fuertemente la movilidad tal y como se pone de manifiesto a lo largo de la aplicación.

5.4.2 Principales Vías de Comunicación

El área de estudio está conectada con el exterior a través de la N-340 que atraviesa Alcoy de Norte a Sur conectado Alicante y Valencia y enlaza con la A-7, por la zona de Viaducto a través de la CV-7881 con conexión también la A-7 y en la zona oeste por la CV-70 dirección Benilloba y CV-795, carretera de Banyeres.



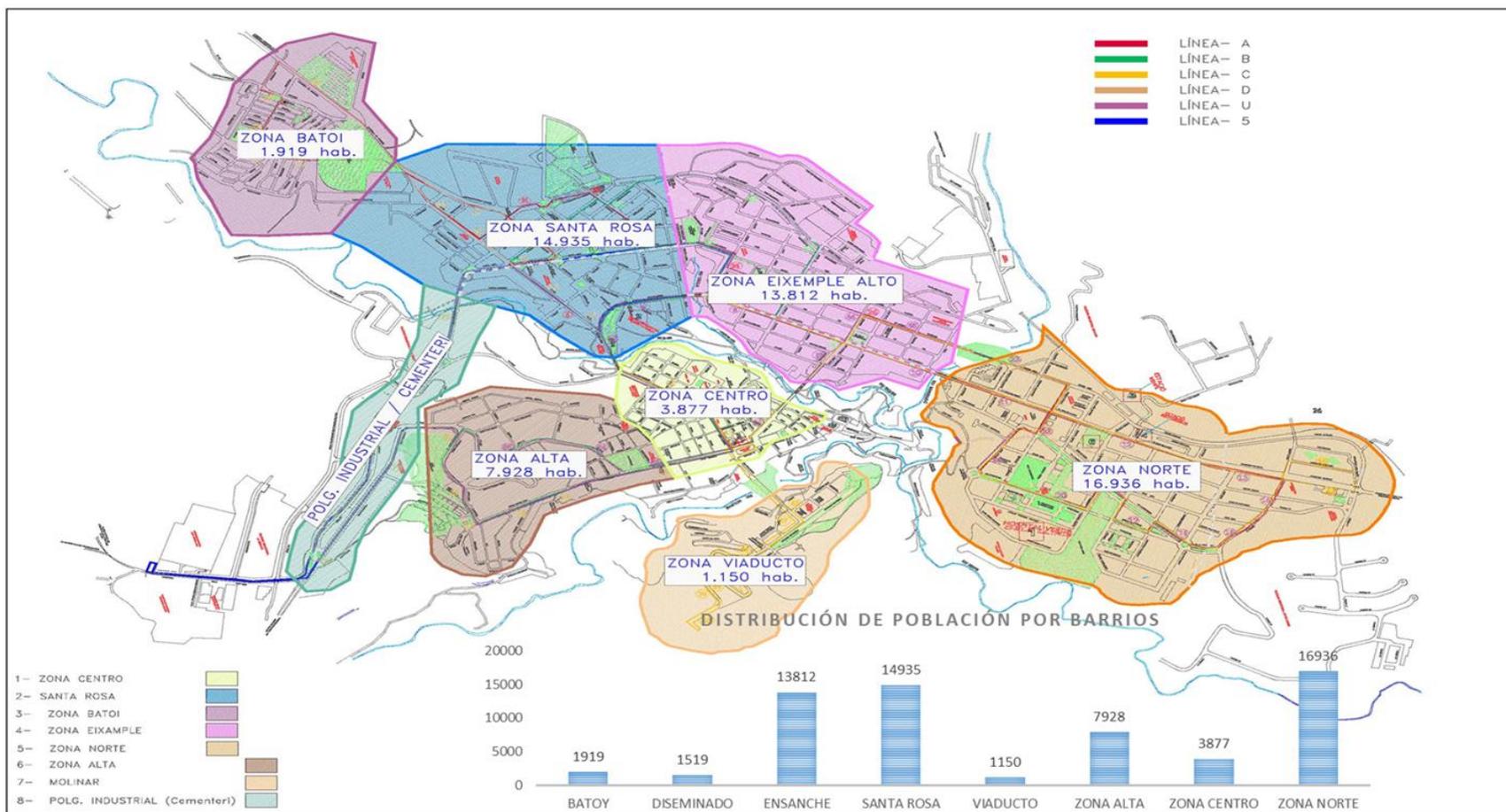
Vías de Comunicación

5.4.3 Zonificación

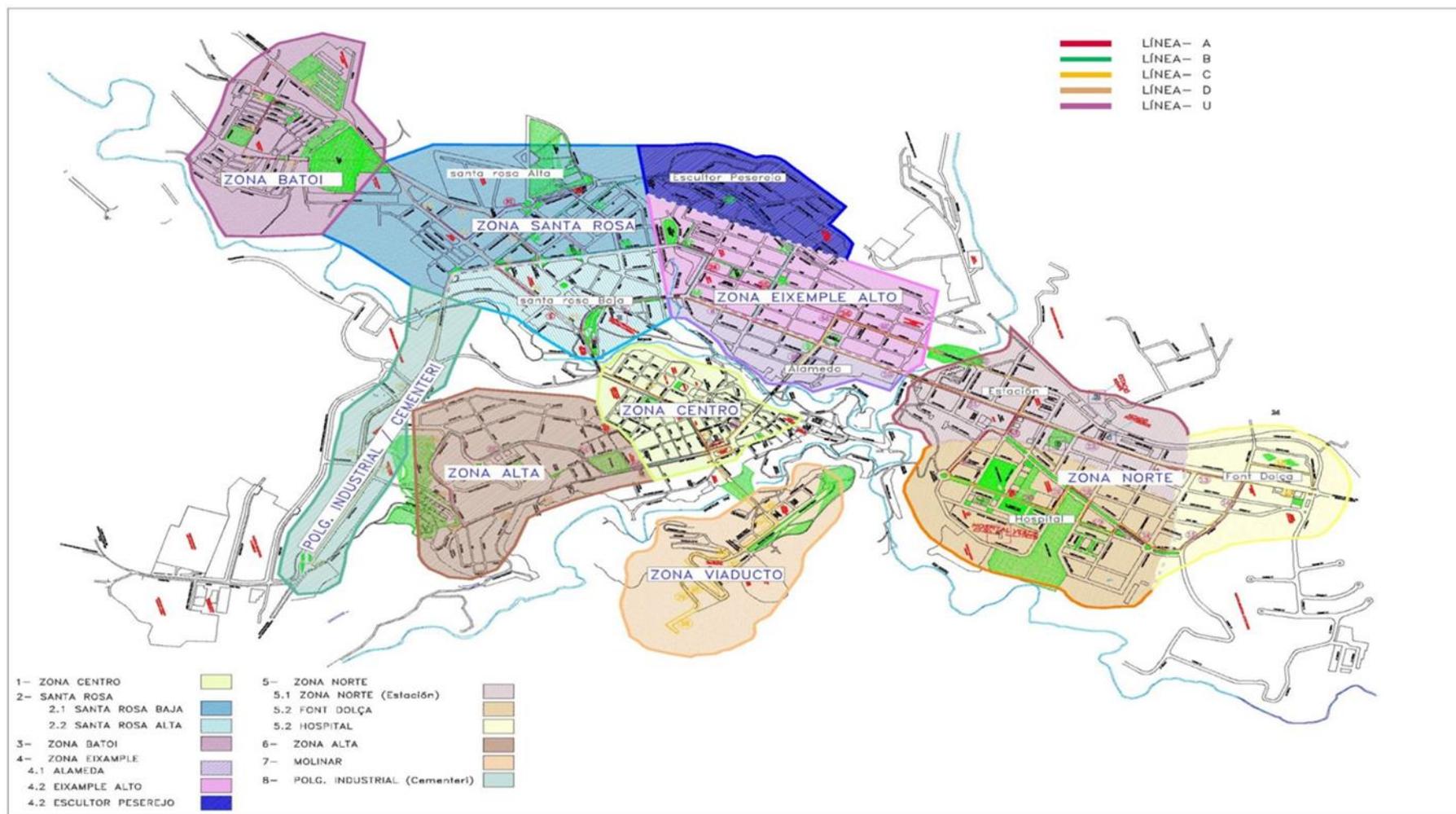
A efectos del servicio de transporte público urbano en autobús de Alcoy que se quiere estudiar, el área de estudio considerada es la totalidad del municipio. En dicha área se ha distinguido entre: zonas o barrios y micro-zonas. Alcoy está dividido en 8 zonas (7 barrios y el conjunto de partidas y polígono industrial). Aquellas zonas con mayor extensión, población y generación y atracción de demanda, se han desagregado en unidades menores que se han denominado micro-zonas para conocer con más detalle cómo se mueven los usuarios en su interior. En la tabla se recogen las ocho zonas o barrios principales Alcoy y las trece microzonas en las que se han subdividido.

ZONAS	MICROZONAS
BATOI	BATOI
EIXAMPLE	ALAMEDA EIXAMPLE ALTO ESCULTOR PESEREJO
CENTRO	CENTRO
ZONA NORTE	ZONA NORTE (ESTACIÓN) FONT DOLÇA HOSPITAL
VIADUCTO	VIADUCTO
POL. INDUSTRIAL	POL. INDUSTRIAL
SANTA ROSA	SANTA ROSA ALTA SANTA ROSA BAJA
ZONA ALTA	ZONA ALTA

Zonificación: zonas y micro zonas.



Plano de Zonificación: zonas y población.

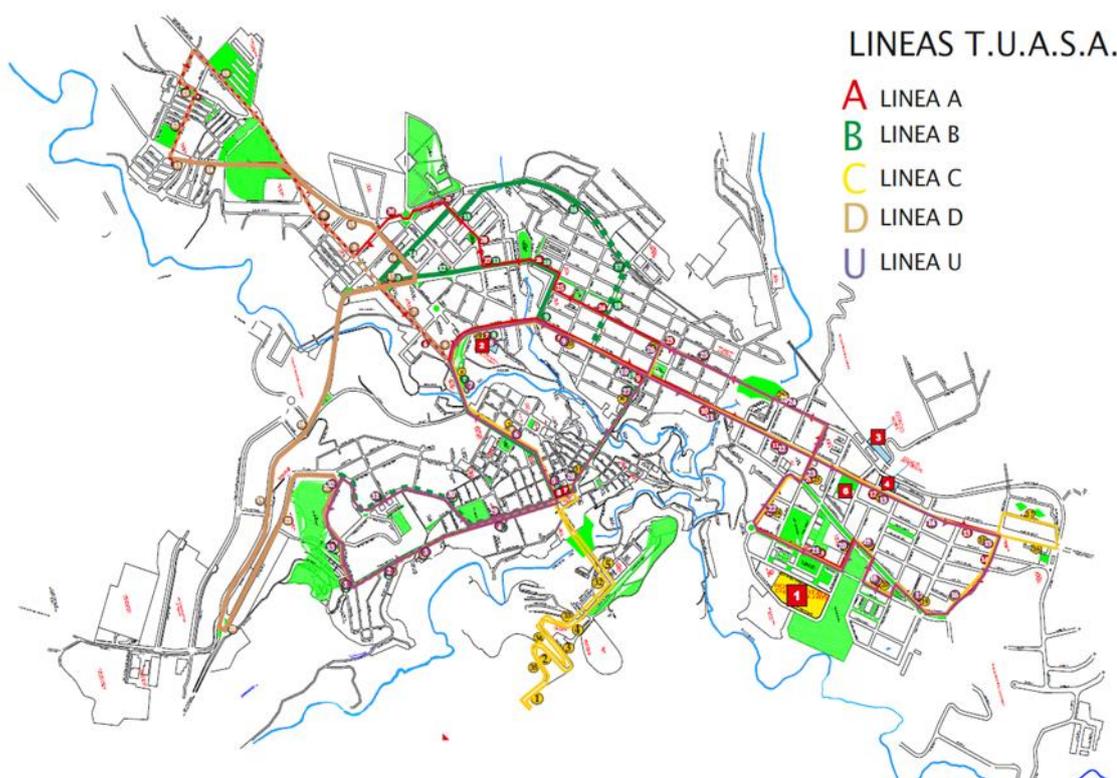


Plano de Zonificación: zonas y micro zonas

5.5 Oferta

La red de transporte público de Alcoy tiene una cobertura muy amplia. Está formada por 5 líneas A, B, C, U y D, y una línea especial, sirviendo al cementerio y polideportivo, la línea 5 que circula exclusivamente sábados y domingos por la mañana. Debe señalarse que la puntualidad de los autobuses (concordancia entre el horario previsto de paso según el cuadro de servicios y el horario real) en los días que se ha realizado el estudio ha sido prácticamente total con variaciones inferiores a los dos minutos. Existen un total de 80 paradas distribuidas de forma homogénea en los diferentes barrios. Casi todas las paradas están servidas por más de una línea. En la imagen adjunta se observa el recorrido y las paradas del conjunto de la red.

La empresa TUA S.A. es la prestataria del servicio y dispone para el servicio de transporte público urbano de Alcoy de un total de 14 vehículos (incluyendo uno auxiliar). El 80% de los vehículos superan los 10 años de antigüedad. Toda la red y todos los vehículos cuentan con sistema de ayuda a la explotación.



Servicio de transporte público de Alcoy. Líneas y paradas.

La explotación del servicio de autobús es diferente según el período del año (invierno, julio o agosto) y el día de la semana (laborable, sábado y domingo). El estudio se centró en los días laborables de invierno. La oferta de transporte público en Alcoy en días laborables de invierno se estructura en 5 líneas con un total de 267 expediciones que recorren cerca de 2.380 km cada día. Diariamente la línea A recorre 819 km-día, la línea B 503,2 km-día, la línea C 238,4 km-día, la línea D 248 km-día y la línea U 573,3 km-día. En total se dispone de 12 autobuses que circulan por sus itinerarios con una frecuencia que oscila entre 12 y 15 minutos, excepto la línea C y D que circula cada 45 y 30 minutos respectivamente.

5.5.1. Vehículos

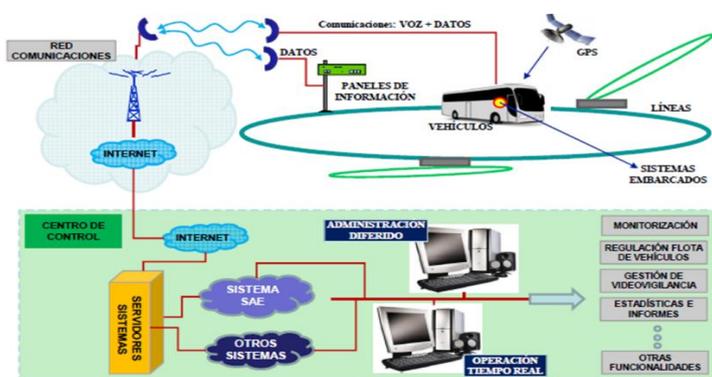
La empresa TUA S.A. dispone para el servicio de transporte público urbano de Alcoy de un total de 14 vehículos (incluyendo uno auxiliar) cuyas características se recogen en la tabla adjunta. Se observa que el 80% de los vehículos superan los 10 años de antigüedad.

Num. vehículos	Capacidad	Longitud	Marca bastidor	Carrocero	Edad media
2	84	12	Mercedes Benz	Mercedes Citaro	7,01
5	71	10,5	MAN	Castrosua	7,35
2	72	10,5	MAN	Castrosua	3,72
4	51	10,5	MAN	Noge	12,41
1 (auxiliar)	9	No hay dato	Mercedes Benz	Mercedes Citaro	16,05

VEHICULOS operativos en día laborable (12 autobuses), por líneas	
LINEA A	4
LINEA B	3
LINEA C	1
LINEA D	1
LINEA U	3

Características y Oferta de vehículos

La flota se gestiona mediante un avanzado Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE). Cada vehículo va embarcado con una unidad central, que permite una comunicación por fonía entre Centro de Control y móviles, intercambio de mensajes (voz y datos) entre conductor y centro de control, localización fiable y continua, seguimiento de la desviación de los horarios reales respecto a los planificados, o de la regularidad del servicio, acciones y algoritmos de regulación avanzados y parametrizables, información a pasajeros del estado real del servicio en paneles informativos en el vehículo y en las paradas (aunque no están operativos), captura y almacenamiento automático de estadísticas, integración de otros sistemas (billetaje, CCTV, sistemas de información, comunicaciones..), gestión de incidencias y supervisión continua de todos los equipos y recursos, gestión integrada de datos estructurales y tolerancia a fallos con funcionamiento degradado a diferentes niveles, es decir, una gestión en tiempo real de la explotación. La figura adjunta muestra la arquitectura general del SAE.



Arquitectura SAE

5.5.2 Oferta según líneas.

Como se ha comentado anteriormente la red de transporte público de Alcoy tiene una cobertura muy amplia. Está formada por 5 líneas A, B, C, U y D y una línea especial, sirviendo al cementerio y polideportivo, la Línea 5 que circula exclusivamente sábados y domingos por la mañana. Existiendo un total de 80 paradas distribuidas de forma homogénea en los diferentes barrios, generalmente, servidas por más de una línea.

La explotación del servicio de autobús es diferente según el período del año (invierno, julio o agosto) y el día de la semana (laborable, sábado y domingo).

A continuación se adjunta un cuadro resumen de la oferta de SPTU de Alcoy, distinguiendo entre períodos y laborables, sábados y domingos

SERVICIO ACTUAL																			
		Línea A			Línea B			Línea C			Línea D			Línea U			Línea 5		
Longitud (m)		10.500			6.800			11.350			8.000			9.100			6.900		
Nº de paradas		36			26			35			25			33			23		
Velocidad Comercial		13,13			11,33			15,13			16,00			12,13			13,80		
Tiempo medio de recorrido minutos		48			36			45			30			45			30		
Horario		Invierno	JULIO	AGOSTO	Invierno	JULIO	AGOSTO	Invierno	JULIO	AGOSTO	Invierno	JULIO	AGOSTO	Invierno	JULIO	AGOSTO	Invierno	JULIO	AGOSTO
	Laborables	5:00 - 22:50	5:00 - 22:50	5:00 - 22:50	6:36 - 22:50	6:35 - 22:50	6:35 - 22:50	6:50 - 22:40	6:50 - 22:40	6:50 - 22:40	7:00 - 22:40	7:00 - 22:40	7:00 - 22:40	5:05 - 22:51	5:05 - 22:51	5:05 - 22:51			
	Sábados	6:30 - 22:38	6:30 - 22:45	6:30 - 22:45	7:50 - 22:45	7:30 - 22:45	7:30 - 22:40	7:35 - 15:00	7:35 - 15:00	7:35 - 15:00	8:00 - 14:55	8:00 - 14:55	8:00 - 14:55	7:45 - 22:55	7:45 - 22:55	7:45 - 22:55	8:40 - 15:00	8:40 - 15:00	8:40 - 15:00
	Domingos y festivos	8:20 - 22:25	8:20 - 22:25	8:20 - 22:25	8:30 - 22:40	8:30 - 22:40	8:30 - 22:40	--	--	--	--	--	--	8:15 - 22:45	8:15 - 22:45	8:15 - 22:45	8:40 - 15:00	8:40 - 15:00	8:40 - 15:00
Número máximo de vehículos		4	4	2	3	3	2	1	1	1	1	1	1	3	3	2	1	1	1
Frecuencia (min)		Invierno	JULIO	AGOSTO	Invierno	JULIO	AGOSTO	Invierno	Invierno	Invierno	Invierno	Invierno	Invierno	Invierno	Invierno	AGOSTO	Invierno	JULIO	AGOSTO
	Laborables	13/13	13/18	24/24	13/13	13/24	24/24	45/45	45/45	45/45	30/30	30/30	30/30	15/15	15/24	24/24	0/0	0/0	0/0
	Sábados	13/24	18/24	24/24	24/24	24/24	24/24	45/0	45/0	45/0	30/0	30/0	30/0	15/24	15/24	24/24	1/0	1/0	1/0
	Domingos y festivos	24/24	24/24	24/24	24/24	24/24	24/24	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	24/24	24/24	24/24	1/0	1/0	1/0
Expediciones diarias laborable de invierno		78			74			21			31			63					
Vehículos en línea		4			3			1			1			3			1		
ZONAS ATENDIDAS		BATOI-SANTA ROSA-EIXAMPLE- ZONA NORTE			ZONA ALTA-CENTRO-ALAMEDA-EIXAMPLE-STA.ROSA			VIADUCTO-CENTRO-STA ROSA-ALAMEDA-ZONA NORTE			BATOI-POLG. INDUSTRIAL-SANTA ROSA-ZONA ALTA			ZONA ALTA-CENTRO-SANTA ROSA-ALAMEDA -EIXAMPLE-ZONA NORTE			CEMENTERIO-POL.INDUSTRIAL-ZONA ALTA-CENTRO-EIXAMPLE-SANTA ROSA		

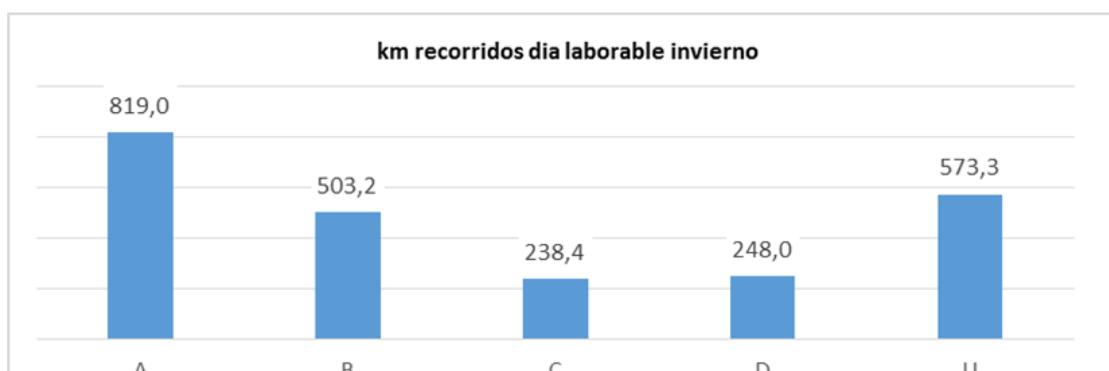
Oferta STPU de Alcoy.

La oferta de transporte público en Alcoy en días laborables de invierno se estructura, como se ha visto, en 5 líneas con un total de 267 expediciones que recorren cerca de 2.380 km cada día. En total se dispone de 12 autobuses que circulan por sus itinerarios con una frecuencia que oscila entre 12 y 15 minutos, excepto la línea D que circula cada 30 minutos.

Líneas	Expediciones laborable invierno	km expedición TUA SA	km totales línea día	n.ro de coches	Horas de servicio	Velocidad en línea	FRECUENCIA HP (minutos)
A	78	10,5	819,0	4	62,4	13,13	12,0
B	74	6,8	503,2	3	45,1	11,15	13,0
C	21	11,4	238,4	1	15,3	15,63	45,0
D	31	8,0	248,0	1	15,5	16,05	30,0
U	63	9,1	573,3	3	47,4	12,09	15
	267	45,8	2.381,85	12	185,6	13,61	23

Oferta de STPU en día laborable de invierno

Los kilómetros recorridos por línea en un día laborable del periodo invierno (septiembre a junio) son los que se observan en la figura adjunta. Siendo la línea A la que más km recorre al día.



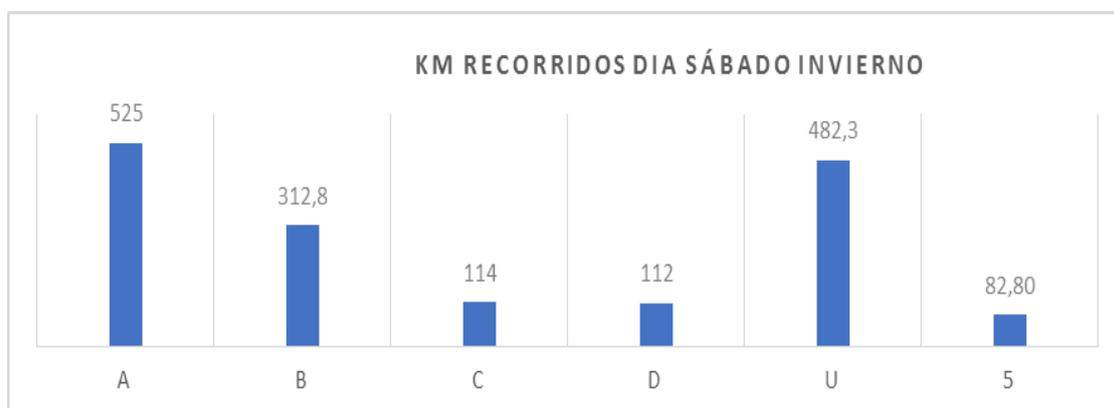
Kilómetros recorridos según líneas en día laborable de invierno.

La oferta de transporte en **sábados de invierno** se estructura, en 6 líneas, las mismas que circulan en día laborable (A,B,C,D, y U) más la línea 5 (solo circula por la mañana). Dispone de 11 autobuses que realizan un total de 185 expediciones cada día, esto supone 1.628,9 km cada sábado del periodo invierno.

Líneas	expediciones sábados invierno	km expedición TUA S.A.	km totales línea día	n.ro de coches	horas de servicio-día	velocidad en línea	FRECUENCIA HP (minutos)
A	50	10,5	525	3	37,42	13,13	15/24
B	46	6,8	312,8	2	30	11,15	20
C	10	11,4	114	1	7,42	15,63	45
D	14	8	112	1	6,7	16,05	30
U	53	9,1	482,3	3	38,45	12,09	15/22
5	12	6,9	82,80	1	6,3	13,61	30
	185	52,7	1628,9	11	126,29	13,61	

Oferta de STPU en sábado de invierno.

El gráfico recoge los kilómetros recorridos en sábado del periodo invierno. Las líneas C, D y 5 sólo circulan por la mañana.



Kilómetros recorridos en sábado de invierno

En **domingo de invierno** la oferta de transporte público se reduce, dejan de circular las Líneas C y D. Se dispone de 7 coches que realizan un total de 132 expediciones y recorren 1.127,7 km al día. Las frecuencias bajan siendo en media de 24 min. Las líneas C y D no circulan en domingo.



Kilómetros recorridos en domingo de invierno

Líneas	Expediciones domingo invierno	km expedición TUA SA.	km totales línea día	n.ro de coches	Horas de servicio-día	Velocidad en línea	FRECUENCIA HP (minutos)
A	37	10,5	388,5	2	28,74	13,13	24
B	43	6,8	292,4	2	28	11,15	20
C	0	11,4	0	0	0	15,63	0
D	0	8	0	0	0	16,05	0
U	40	9,1	364	2	28,46	12,09	22
5	12	6,9	82,80	1	6,3	13,61	30
	132	52,7	1127,7	7	91,5	13,61	24

Oferta de STPU en domingo de invierno.

5.5.3 Oferta por zonas y por micro-zonas

Tiene especial interés el analizar la oferta según las distintas zonas o barrios ya que, uno de los objetivos a tener presente en las actuaciones que se propongan es el que los barrios tengan un nivel de oferta adecuado.

En los planos de zonificación anteriores se observa la distribución por zonas de Alcoy y su población, así como la división de estos barrios en unidades espaciales menores que se han denominado micro-zonas.

Las características principales de la oferta siempre en periodo laborable de invierno por barrios son:

- El barrio de Batoi tiene una población de 1.919 habitantes. Dispone de 5 paradas comunes a las líneas A y D. A lo largo del día se producen 109 expediciones.
- El barrio de zona alta tiene 7.928 habitantes, lo recorren 3 líneas B, D y U que realizan un total de 168 expediciones al día. Existen 9 paradas comunes a las 3 líneas.
- La población de Santa Rosa es 14.935 habitantes, este barrio tiene conexión de transporte público con toda la ciudad. Por dicha zona circulan las 6 líneas, incluida la línea 5 los fines de semana. Excepto la línea C y D que sólo circulan por la parte baja del barrio, el resto recorren tanto la parte alta como la parte baja de Santa Rosa. Desde Santa Rosa alta las líneas A, B y D realizan 183 expediciones diarias y tienen 12 paradas (la mayoría comunes). Por la zona de Santa Rosa baja, además de las anteriores líneas, circulan las líneas C y U por lo que las expediciones diarias aumentan a 267 siendo el número de paradas en esta microzona de 5.
- El barrio de *Eixample* tiene una población de 13.812 habitantes y la oferta existente se estructura en: 236 expediciones-día, 17 paradas y 4 líneas A, B, C y U que circulan por sus respectivos itinerarios conectando *Eixample* con el resto de barrios de Alcoy excepto con el polígono industrial. Únicamente se sirve la relación *Eixample- Polígono Industrial* con la línea 5 los fines de semana de 9 a 14:30h. Tanto por la microzona de *Eixample* alto como por la microzona de Alameda circulan las 4 líneas, en la primera microzona hay parada en 9 puntos de los cuales excepto 2, por las que solo circula la línea B, son todos comunes a las 4 líneas. La microzona Escultor Peserejo se compone de una sola parada por la que pasa la línea B realizando 74 expediciones diarias.
- En zona norte, cuya población es 16.936 habitantes, circulan las líneas A, C y U compartiendo su itinerario y las 15 paradas que se ofertan en esta zona. Se realizan 162 expediciones al día. Este barrio es un gran foco atractor de demanda debido que en él se ubica el Hospital. Las tres microzonas que constituyen la zona norte tienen las mismas características de oferta de transporte público.
- En la zona centro, con 3.877 habitantes, hay 3 paradas y en ellas paran las 4 líneas que pasan por el centro, que son la línea B, C, D, U y la línea 5 los fines de semana de 9 a 14:30h. A lo largo del día se realizan 189 expediciones con origen centro que conectan con todos los barrios de Alcoy.
- La zona de viaducto tiene 1.150 habitantes. En esta zona se realizan 21 expediciones diarias, de lunes a sábado por la mañana. Está servida por la línea C que conecta viaducto directamente con el centro, la parte baja de Santa Rosa, Alameda y la zona norte.

- En la zona de polígono industrial hay 5 paradas en día laborable servidas por la línea D que conectan al Polígono con Batoi, Santa Rosa, centro y zona alta. Los sábados hasta las 15h circulan por esta zona, tanto la línea D como la línea 5, durante este tiempo hay 3 paradas en la zona cementerio, las otras 5 son comunes a las dos líneas. Los domingos únicamente circula la línea 5 por esta zona de 9 a 14:30h.

En las tablas adjuntas se resumen y concretan los datos mencionados.

servicio invierno	BATOI	CENTRO	EIXAMPLE	VIADUCTO	POL. INDUSTRIAL	SANTA ROSA	ZONA ALTA	ZONA NORTE	Total general
BATOI		31	78	0	31	109	31	78	109
CENTRO	31		84	21	31	84	168	84	168
EIXAMPLE	78	84		21	0	236	137	162	236
VIADUCTO	0	21	21		0	21	0	21	21
POL. INDUSTRIAL	31	31	0	0		31	31	0	31
SANTA ROSA	109	84	236	21	31		246	162	246
ZONA ALTA	31	168	137	0	31	246		63	246
ZONA NORTE	78	84	162	21	0	162	63		162
Total general	109	168	236	21	31	246	246	162	267

Expediciones diarias según zonas.

	PARADAS	NÚMERO DE EXPEDICIONES/ DÍA LABORABLE					TOTAL
		LÍNEA A	LÍNEA B	LÍNEA C	LÍNEA D	LÍNEA U	
BATOI	5	78			31		109
ZONA ALTA	9		74		31	63	168
SANTA ROSA	17	78	74	21	31	63	267
<i>Santa Rosa Alta</i>	12	78	74		31		183
<i>Santa Rosa Baja</i>	5	78	74	21	31	63	267
EIXAMPLE	14	78	74	21		63	236
<i>Eixample Alto</i>	9	78	74	21		63	236
<i>Alameda</i>	4	78	74	21		63	236
<i>Escultor Peserejo</i>	1		74				74
ZONA NORTE	15	78		21		63	162
<i>ESTACIÓN</i>	4	78		21		63	162
<i>FONT DOLÇA</i>	5	78		21		63	162
<i>HOSPITAL</i>	6	78		21		63	162
CENTRO	3		74	21	31	63	189
VIADUCTO	9			21			21
POL.INDUSTRIAL	5				31		31

Expediciones diarias según micro zonas.

	BATOI	ZONA ALTA	SANTA ROSA	<i>Santa Rosa Alta</i>	<i>Santa Rosa Baja</i>	EIXAMPLE	<i>Eixample Alto</i>	<i>Alameda</i>	<i>Escultor Peserejo</i>	ZONA NORTE	ESTACIÓN	FONT DOLÇA	HOSPITAL	CENTRO	VIADUCTO	POLIGONO INDUSTRIAL
BATOI	LINEA A Y D 109 EXP	LINEA D 31 EXP	LINEA A Y D 109 EXP	LINEA AyD 109 EXP	LINEA AyD 109 EXP	LINEA A 78 EXP	LINEA A 78 EXP	LINEA A 78 EXP	0	LINEA A 78 EXP	LINEA A 78 EXP	LINEA A 78 EXP	LINEA A 78 EXP	LINEA D 31 EXP	0	LINEA D 31 EXP
ZONA ALTA	LINEA D 31 EXP	LINEA B,DyU 168 EXP	LINEA B,DyU 168 EXP	LINEA BYD 105 EXP	LINEA B,DyU 168 EXP	LINEA B Y U 137 EXP	LINEA B Y U 137 EXP	LINEA B Y U 137 EXP	LINEA B 74 EXP	LINEA U 63 EXP	LINEA U 63 EXP	LINEA U 63 EXP	LINEA U 63 EXP	LINEA B,DyU 168 EXP	0	LINEA D 31 EXP
SANTA ROSA	LINEA A Y D 109 EXP	LINEA B,DyU 168 EXP	A,B,C,D yU 267 EXP*			A,B, C Y U 236 EXP	A,B, C Y U 236 EXP	A,B, C Y U 236 EXP	LINEA B 74 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	A,B, C, DyU 267 EXP	LINEA C 21 EXP	LINEA D 31 EXP
<i>Santa Rosa Alta</i>	LINEA AyD 109 EXP	LINEA BYD 105 EXP		LINEA A,ByD 183 EXP	LINEA A,ByD 183 EXP	LINEA A Y B 152 EXP	LINEA AY B 152 EXP	LINEA AY B 152 EXP	LINEA B 74 EXP	LINEA A 78 EXP	LINEA A 78 EXP	LINEA A 78 EXP	LINEA A 78 EXP	LINEA A,ByD 183 EXP	0	LINEA D 31 EXP
<i>Santa Rosa Baja</i>	LINEA AyD 109 EXP	LINEA B,DyU 168 EXP		LINEA A,ByD 183 EXP	A,B,C,D yU 267 EXP	A,B, C Y U 236 EXP	A,B, C Y U 236 EXP	A,B, C Y U 236 EXP	LINEA B 74 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	B, C, D Y U 189 EXP	LINEA C 21 EXP	LINEA D 31 EXP
EIXAMPLE	LINEA A 78 EXP	LINEA B Y U 137 EXP	A,B, C Y U 236 EXP	LINEA A Y B 152 EXP	A,B, C Y U 236 EXP	A,B,Cy U 236 EXP				LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA B C Y U 158 EXP	LINEA C 21 EXP	LINEA B 74 EXP
<i>Eixample Alto</i>	LINEA A 78 EXP	LINEA B Y U 137 EXP	A,B, C Y U 236 EXP	LINEA AY B 152 EXP	A,B, C Y U 236 EXP		A,B,Cy U 236 EXP	A,B,Cy U 236 EXP	LINEA B 74 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA B C Y U 158 EXP	LINEA C 21 EXP	0
<i>Alameda</i>	LINEA A 78 EXP	LINEA B Y U 137 EXP	A,B, C Y U 236 EXP	LINEA AY B 152 EXP	A,B, C Y U 236 EXP		A,B,Cy U 236 EXP	A,B,Cy U 236 EXP	LINEA B 74 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA B C Y U 158 EXP	LINEA C 21 EXP	0
<i>Escultor Peserejo</i>	0	LINEA B 74 EXP	LINEA B 74 EXP	LINEA B 74 EXP	LINEA B 74 EXP		LINEA B 74 EXP	LINEA B 74 EXP	LINEA B 74 EXP	0	0	0	0	LINEA B 74 EXP	0	0
ZONA NORTE	LINEA A 78 EXP	LINEA U 63 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A 78 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	0	LINEA A,CyU 162 EXP				LINEA U Y C 84 EXP	LINEA C 21 EXP	0
ESTACIÓN	LINEA A 78 EXP	LINEA U 63 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A 78 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	0		LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA U Y C 84 EXP	LINEA C 21 EXP	0
FONT DOLÇA	LINEA A 78 EXP	LINEA U 63 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A 78 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	0		LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA U Y C 84 EXP	LINEA C 21 EXP	0
HOSPITAL	LINEA A 78 EXP	LINEA U 63 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A 78 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	0		LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA A,CyU 162 EXP	LINEA U Y C 84 EXP	LINEA C 21 EXP	0
CENTRO	LINEA D 31 EXP	LINEA B,DyU 168 EXP	A,B, C, DyU 267 EXP	LINEA A,ByD 183 EXP	B, C, D Y U 189 EXP	LINEA B C Y U 158 EXP	LINEA B C Y U 158 EXP	LINEA B C Y U 158 EXP	LINEA B 74 EXP	LINEA U Y C 84 EXP	LINEA U Y C 84 EXP	LINEA U Y C 84 EXP	LINEA U Y C 84 EXP	B, C D Y U 189 EXP	LINEA C 21 EXP	LINEA D 31 EXP
VIADUCTO	0	0	LINEA C 21 EXP	0	LINEA C 21 EXP	LINEA C 21 EXP	LINEA C 21 EXP	LINEA C 21 EXP	0	LINEA C 21 EXP	LINEA C 21 EXP	0				
POL.INDUSTRIAL	LINEA D 31 EXP	LINEA D 31 EXP	LINEA D 31 EXP	LINEA D 31 EXP	LINEA D 31 EXP	LINEA B 74 EXP	0	0	0	0	0	0	0	LINEA D 31 EXP	0	LINEA D 31 EXP

Cuadro resumen oferta (líneas y expediciones) de transporte público de Alcoy entre zonas y micro zona

5.6 Demanda

5.6.1 Demanda anual 2012 según periodos: total red, por paradas y por líneas.

El número de viajeros total en el año 2012 fue de 1.500.481. El 84,5% de la demanda se concentra en día laborable, mientras que el 15,5% corresponde a sábados (9,9%) y domingos (5,6%).

DEMANDA ANUAL GLOBAL				
LINEAS	LABORABLES	SABADOS	DOMINGOS	TOTAL
A	445.646	48.326	28.846	522.818
B	305.257	34.158	17.189	356.604
C	62.663	2.830	0	65.493
D	61.550	2.785	0	64.335
U	393.288	51.744	25.252	470.284
5	74	8.907	11.966	20.947
TOTALES	1.268.478	148.750	83.253	1.500.481

Demanda anual global del conjunto de la red.

El reparto de demanda por líneas y por periodos se produce según las tablas que se adjunta a continuación, las líneas A y U son las que tienen más viajeros, seguida de la línea B. El conjunto de las tres líneas, A, B y U, suponen el 90% de la demanda.

Demanda anual en invierno

DEMANDA ANUAL INVIERNO			
LINEAS	LABORABLES	SABADOS	DOMINGOS
A	391.048	42.582	24.947
B	268.001	29.947	14.849
C	54.148	2.327	0
D	55.153	2.370	0
U	345.149	45.999	21.963
5	0	7.932	10.355
TOTALES	1.113.499	131.157	72.114

Demanda anual global del conjunto de la red de septiembre a junio.

Demanda anual en julio

DEMANDA ANUAL JULIO			
LINEAS	LABORABLES	SABADOS	DOMINGOS
A	34.682	3.253	2.361
B	22.907	2.279	1.419
C	4.248	208	0
D	3.677	208	0
U	29.506	3.443	1.968
5	0	511	902
TOTALES	95.020	9.902	6.650

Demanda anual global del conjunto de la red en julio.

Demanda anual en agosto

DEMANDA ANUAL AGOSTO			
LINEAS	LABORABLES	SABADOS	DOMINGOS
A	19.916	2.491	1.538
B	14.349	1.932	921
C	4.267	295	0
D	2.720	207	0
U	18.633	2.302	1.321
5	74	464	709
TOTALES	59.959	7.691	4.489

Demanda anual global del conjunto de la red en agosto.



En la tabla adjunta se resumen las características generales de la oferta y la demanda por líneas

	Línea A			Línea B			Línea C			Línea D			Línea U			Línea 5			TOTALES
LONGITUD	10,50			6,80			11,35			8,00			9,10			6,90			
TEMPORADA	INVIERNO	JULIO	AGOSTO	INVIERNO	JULIO	AGOSTO	INVIERNO	JULIO	AGOSTO	INVIERNO	JULIO	AGOSTO	INVIERNO	JULIO	AGOSTO	INVIERNO	JULIO	AGOSTO	
Expediciones diarias laborable	78	74	44	74	60	48	21	21	21	31	31	31	63	57	45				699
Expediciones diarias sábado	50	50	38	46	46	46	10	10	10	14	14	14	53	53	40	12	12	12	530
Expediciones diarias domingo	37	37	36	43	43	43							40	40	40	12	11	11	393
EXPEDICIONES TOTALES /DIA	165	161	118	163	149	137	31	31	31	45	45	45	156	150	125	24	23	23	1.622
KILOMETROS TOTALES	1.733	1.691	1.239	1.108	1.013	932	352	352	352	360	360	360	1.420	1.365	1.138	166	159	159	14.256
DIAS LABORABLE	216	22	23	216	22	23	216	22	23	216	22	23	216	22	23	216	22	23	
SABADOS	44	4	5	44	4	5	44	4	5	44	4	5	44	4	5	44	4	5	
DOMINGOS	44	5	4	44	5	4	44	5	4	44	5	4	44	5	4	44	5	4	
KMS TOTALES DIA LABORABLE	819	777	462	503	408	326	238	238	238	248	248	248	573	519	410	0	0	0	6.256
KMS TOTALES 1 SABADO	525	525	399	313	313	313	114	114	114	112	112	112	482	482	364	83	83	83	4.641
KMS TOTALES 1 DOMINGO	389	389	378	292	292	292	0	0	0	0	0	0	364	364	364	83	76	76	3.359
KMS TOTALES DIA LABORABLE	176.904	17.094	10.626	108.691	8.976	7.507	51.484	5.244	5.482	53.568	5.456	5.704	123.833	11.411	9.419	0	0	0	601.398
KMS SABADO TOTALES	23.100	2.100	1.995	13.763	1.251	1.564	4.994	454	568	4.928	448	560	21.221	1.929	1.820	3.643	331	414	85.084
KMS DOMINGO TOTALES	17.094	1.943	1.512	12.866	1.462	1.170	0	0	0	0	0	0	16.016	1.820	1.456	3.643	380	304	59.664
KILOMETROS 2012	217.098	21.137	14.133	135.320	11.689	10.241	56.478	5.698	6.050	58.496	5.904	6.264	161.070	15.161	12.695	7.286	711	718	746.146
KILOMETROS 2012/LINEA	252.368			157.250			68.225			70.664			188.925			8.715			
VIAJEROS	522.818			356.604			65.493			64.335			470.284			20.947			1.500.481
VIAJ/KM recorrido	2,07			2,27			0,96			0,91			2,49			2,40			2,01

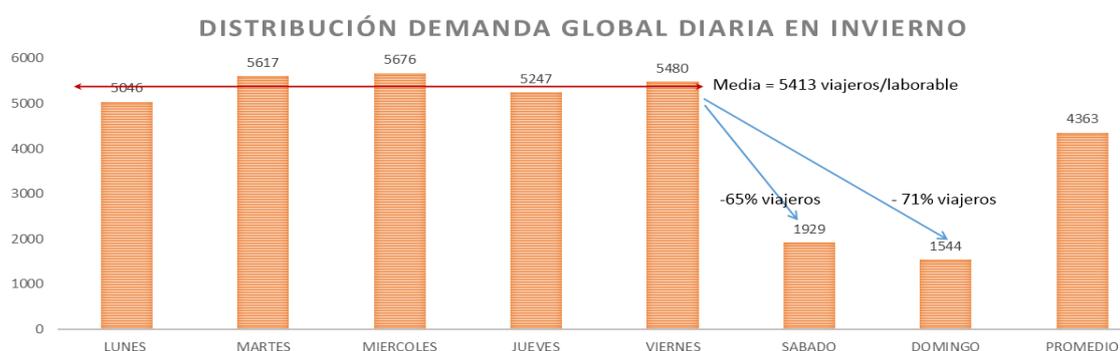
Demanda anual global del conjunto de la red

5.6.2 Distribución diaria de la demanda de 2012 en periodo de invierno.

Para el estudio de la demanda se parte, por un lado, de una serie de datos suministrados por la empresa concesionaria y, por otro lado, de una amplia toma de datos llevada a cabo por el equipo redactor.

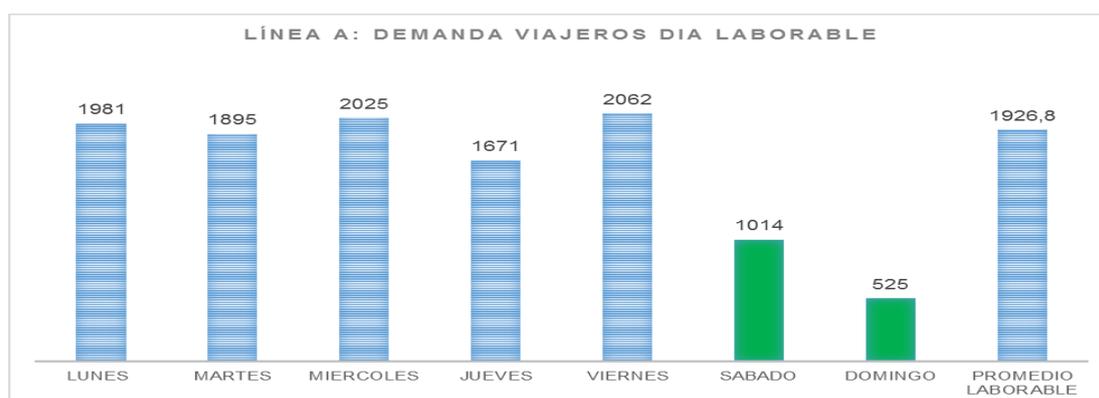
Los datos proporcionados por la empresa TUA SA corresponden a la semana del 5 al 11 de noviembre de 2012, se consideran representativos de una semana media laborable de invierno.

La demanda media del año 2012 en día laborable es 5.413 viajeros, como se observa su distribución es homogénea de lunes a viernes, ambos incluidos. Sin embargo, en fin de semana los viajeros disminuyen un 65% los sábados y un 71% los domingos.



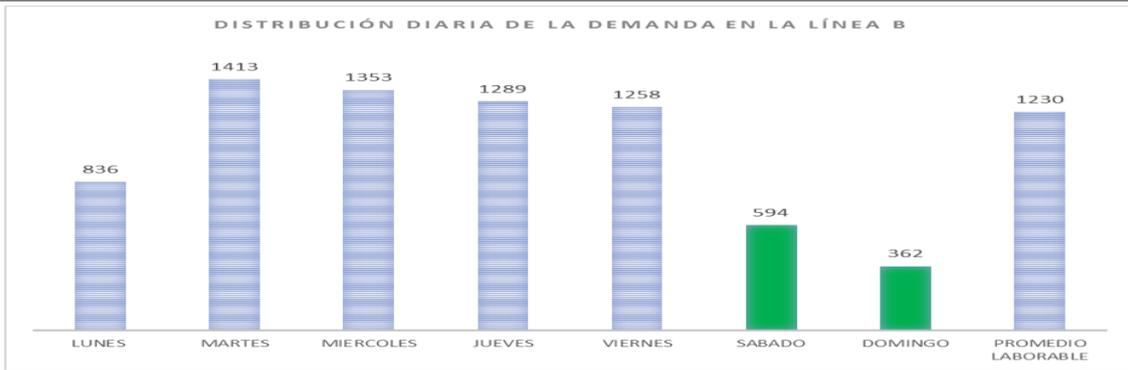
Distribución de la demanda diaria total en día laborable de invierno.

- En la **línea A** semanalmente viajan aproximadamente 11.013 viajeros. En fin de semana la demanda decrece sustancialmente pasando de un promedio de 1.927 viajeros a 1.014 viajeros en sábado y 525 en domingo.



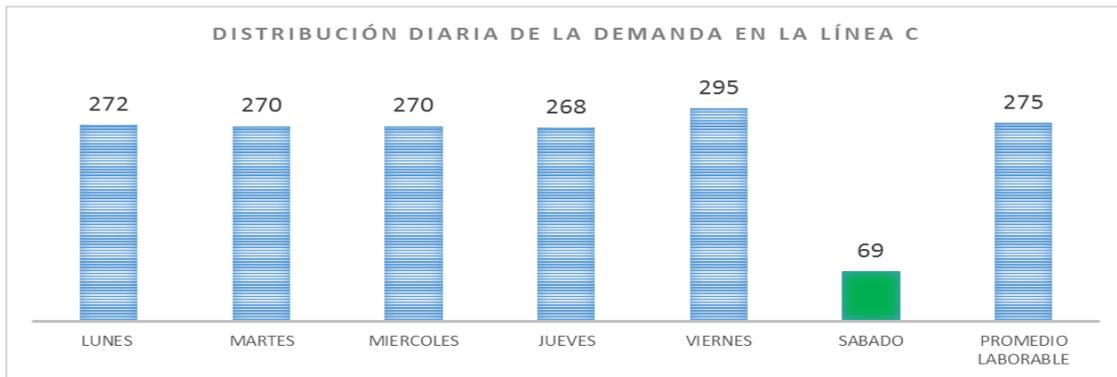
Línea A: distribución de la demanda diaria total en día laborable.

- La **línea B** es la tercera línea más importante a nivel de demanda según los datos proporcionados por TUA S.A semanalmente transporta alrededor de 7.105 viajeros. La distribución de viajeros en día laborable es homogénea de martes a jueves. El lunes tiene un 32% menos de viajeros, lo que resulta un tanto sorprendente ya que es una variación excesiva (aunque las pautas de movilidad de los días lunes y viernes pueden diferir).



Línea B: distribución de la demanda diaria total en día laborable.

- La **línea C** es "la línea del viaducto" tiene una demanda muy baja. Si la comparamos con las líneas anteriores, el número de viajeros promedio es un 80% inferior, 275 viajeros-día frente a 1.927 y 1.230 en las líneas A y B respectivamente. Mientras en la línea C circulan semanalmente 1.414 viajeros, este número es de 11.013 viajeros en la línea A y 7.105 en la línea B.



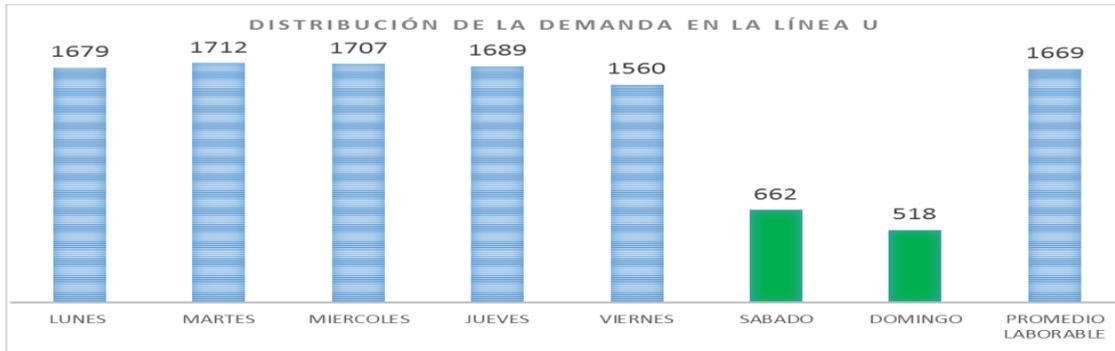
Línea C: distribución de la demanda diaria total en día laborable.

- El comportamiento de la **línea D** es similar al de la línea C. El número de viajeros-día es 312 frente a los 275 que tiene la línea C. Siguen siendo cifras muy pequeñas en comparación con las otras líneas (A, B y U). La línea deja de circular el sábado a las 15h, siendo el número de viajeros en sábado es 5 veces menor que en día laborable. En su itinerario se encuentra la zona del Polígono Industrial, es una zona extensa con poca población y actualmente escasa actividad económica. Las relaciones más importantes que cubre esta línea son Batoi-centro y Santa Rosa- zona alta.



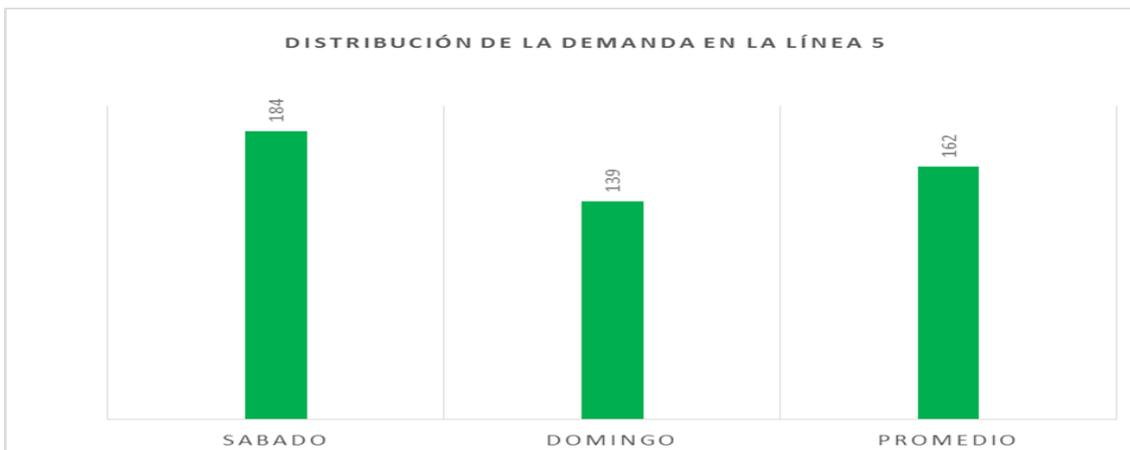
Línea D: distribución de la demanda diaria total en día laborable.

- La **línea U** es la segunda línea dentro del transporte público de Alcoy que más viajeros transporta, 9.500 viajeros a la semana, una media de 1.669 al día. Su itinerario es similar al de la línea A, la diferencia reside en que la línea A tiene cabecera en Batoi y la línea U en la zona alta, pero a partir de que ambas confluyen en Alameda el recorrido es el mismo. La distribución diaria de viajeros es similar de lunes a viernes, en fin de semana el número de viajeros disminuye un 65% en sábado y algo más en domingo un 70%.



Línea U: Distribución de la demanda diaria total en día laborable.

- La **línea 5** circula únicamente los sábados y domingos por la mañana, realiza una función social importante, es "la línea al cementerio". El número de viajeros es muy pequeño en relación al resto de líneas, igual que les ocurría a las líneas C y D. Sin embargo, como se verá en el punto 6.4.3. *Explotación del conjunto de la red*, el coste por viajero es similar al de las línea A, B y U, no ocurre lo mismo con las líneas C y D cuyo coste se multiplica dos veces y media. La distribución de viajeros tanto sábado como domingo es prácticamente igual, algo más el sábado, 184 viajeros frente a 119 en domingo.



Línea 5: Distribución de la demanda diaria (Sólo fines de semana)

5.6.3 Demanda 2013 según aforos y encuestas

5.6.3.1 Metodología seguida para la obtención de datos: aforos y encuestas.

Previamente a realizar los aforos y encuestas y como se ha visto en los puntos anteriores, se ha caracterizado la ciudad mediante:

- Localización geográfica y características orográficas de la ciudad de estudio.
- Habitantes del núcleo/s donde se quiere estudiar el transporte público.
- Localización de cada uno de los barrios de la ciudad y sus distritos.
- Servicios existentes en la ciudad (sanitarios, ocio, culturales y resto de transportes)
- Características de las vías de comunicación.
- Características de la oferta y la demanda de años anteriores. Características de la flota de autobuses.

Por otro lado, al disponer de datos previos generales sobre la demanda y las características de la red fue posible realizar la expansión de los datos tomados "in situ" tomando como base los datos de 2012.

A partir de la información disponible, se planteó un diseño para la toma de datos, basado en la realización de *aforos-encuestas* en todas las líneas A, B, C, D y U en día laborable, en la línea 5 en fin de semana y encuestas de opinión en todas la líneas en día laborable y en fin de semana, todo ello para el periodo de invierno.

La muestra seleccionada ha sido muy grande: se aforaron 3.583 viajeros en día laborable (líneas A, B, C y U) y 393 en la línea 5. Sabiendo que la demanda media en día laborable de 2012 son 5.413 viajeros y la de la línea 5 son 323 queda demostrada la amplitud de la muestra y es una garantía de la fiabilidad de los datos tomados. En total se realizaron 762 encuestas, 424 aforo-encuestas en día-laborable líneas A, B, C, D y U, 41 en la línea 5, y 297 encuestas en fin de semana en las líneas A, B, C, D y U.

Dado que la muestra tomada no recogía todos los viajes y que, por otro lado, se disponía de la información de TUA SA, se abordó la expansión de los datos obtenidos en base a los datos de viajeros subidos en cada parada suministrados por la empresa.

A partir de las matrices O-D de cada línea obtenidas de la campaña de aforo y multiplicando cada parada por su respectivo coeficiente de expansión se han obtenido las matrices origen destino expandidas que se consideran como la demanda real del año 2013.

5.6.3.2 Aforos y encuestas

La distribución de los trabajos para la realización de aforos fueron los siguientes, siempre en día laborable de invierno.

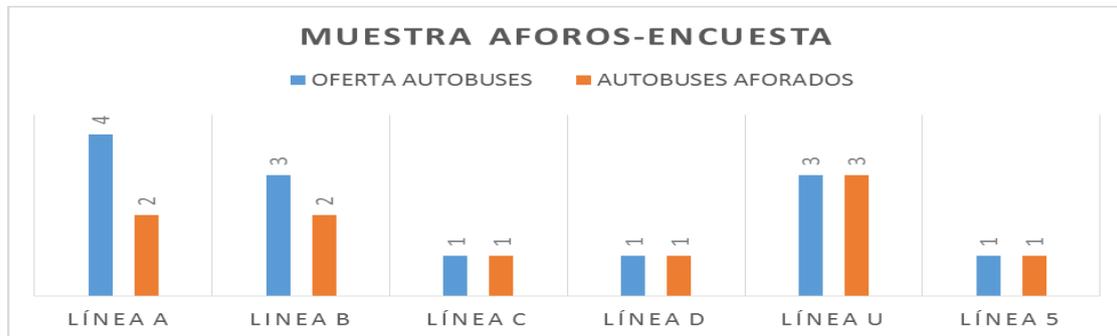
	DÍAS	LÍNEA	SERVICIO
Día 1	12/03/2103	A	A502
Día 2	13/03/2013	A	A503
Día 3	14/03/2013	U	U102
Día 4	20/03/2013	B	B503
Día 5	21/03/2013	C	C101
Día 6	26/03/2013	U	U103
Día 7	27/03/2103	D	D102

Días aforados en 2013

Los días de aforo elegidos son martes, miércoles o jueves. En las líneas que se aforó más de un autobús se hizo en días de la semana diferentes y en servicios distintos de forma que la muestra fuese más representativa en el año. Como se puede observar en el gráfico siguiente se aforaron dos autobuses completos de línea A esto supone un 50% de la oferta pues hay cuatro autobuses en esta línea, el 75% de la oferta de la línea B es decir dos autobuses, el 100% de la oferta de la

línea C y de la línea D, y el 75 % de la oferta de la línea U, es decir, dos de tres autobuses. Esto supone que la muestra obtenida tiene un tamaño igual al 75% de los viajeros totales de un día laborable de invierno.

Para la línea 5 la muestra fue del 100% y se obtuvieron más viajeros que los dados en el año 2012. Estos aforos se realizaron los días 23 y 24 de marzo.



Muestra aforada en 2013.

Los aforos no solo consistieron en conteos de viajeros si no que llevaban una pequeña encuesta de manera que se podía conocer los puntos de subida y bajada de los viajeros, además de otras características.

La forma de realizar los aforos-encuesta consistió en dar a cada viajero que subía al autobús una tarjeta numerada como la que se muestra en la imagen siguiente, en ella se marcaba la forma de pago que casi siempre era vista por el encuestador y se le preguntaba por el motivo de su viaje que quedaba marcado por un aspa en el cuadro correspondiente. El número de la tarjeta se anotaba en una *hoja de control* de forma que quedaba registrado dónde había subido ese viajero. Cuando el viajero bajaba se se le recogía la tarjeta en dicha parada y se metía en un sobre que llevaba escrito el nombre de la misma.

De esta forma de los 3.583 viajeros aforados en día laborable conocemos, en que línea han viajado, con que título han pagado, por qué motivo han realizado ese viaje, en qué parada han subido y en que parada han bajado. Con esta información disponemos de MATRICES ORIGEN-DESTINO por línea y del conjunto de la red.

2317

TITULO				
Bono <input checked="" type="checkbox"/>	Bono	Bono	Bono	Carnet
Sencillo	Ordinario	Estudiant	Jubilados	Profesional

MOTIVO					
Estudio	Acompaña	Va al	Vuelve a	Compras	Otros
	al Colegio	Trabajo	<input checked="" type="checkbox"/> Casa		

Tarjeta de control de subida



LINEA A	SERVICIO	A503		DIA		EQUIPO					
		HORA programada	HORA real	HORA programada	HORA real	HORA programada	HORA real	HORA programada	HORA real	HORA programada	HORA real
		7:05		7:53		8:41		9:34		10:26	
PARADAS	DE	A	DE	A	DE	A	DE	A	DE	A	
32	OLIVER 44-46										
33	OLIVER 38										
34	CARRETERA DE BAYENERES										
35	BANYERES S/N										
36	MONTGÓ S/N										
1	MONTUÓBER S/N (poliesportiu)										
2	MONTUÓBER										
3	MESTRE J.RIBERA MONTES 29-31										
4	JOAN DE JOANES										
5	SANTA ROSA 48 (CAIXA DE CREDIT)										
6	OLIVER (Frente Hospital)										
7	ELS ALCAMORA 34-34										
8	L'ALAMEDA 10-12										
9	L'ALAMEDA 34-36										
10	L'ALAMEDA 86-88										
11	JOAN GIL ALBERT S/N (G. Civil)										
12	JOAN GIL ALBERT 36-38 (Estació)										
13	VALÈNCIA 4-6										
14	COTES BAIXES, C/B (SEAT)										
15	COTES BAIXES, C/B (MIRASIERRA)										
16	HISPANITAT 64										
17	FERRAN EL CATÓLIC 1-3										
18	HISPANITAT 39										
19	ENGINYER COLOMINA RADUAN S/N										
20	D'ÀNDALUSIA S/N (Centre social)										
21	PARE POVEDA 5-7										
22	MESTRE LAPORTA 2-4										
23	PAS DEL BENISSAIDÓ S/N										
24	MUEBLES MENGUAL										
25	AUROESCUELA JORDA										
26	ENTENÇA 7										
27	VICTOR ESPINÓS 3										
28	SANTA ROSA 8-10										
29	JAUME EL CONQUERIDOR 3										
30	E. JORDI VALOR I SERRA S/N										
31	MESTRE J.RIBERA MONTES										

Ejemplo de la hoja de control de subida de la línea A.

Durante el día del aforo se realizaban a bordo del autobús encuestas con información adicional y de opinión. El modelo de encuesta utilizado es el que se adjunta en la figura siguiente.

Encuestador: _____ Fecha: _____ Línea: _____

Tarjeta:		Sexo: <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> M	Edad: <input type="checkbox"/> <14 ; <input type="checkbox"/> 15- 18; <input type="checkbox"/> 18-24; <input type="checkbox"/> 24-35; <input type="checkbox"/> 35-50; <input type="checkbox"/> 50-64; <input type="checkbox"/> >65 años
¿Tiene carnet de conducir?		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Actividad: <input type="checkbox"/> Estudiante <input type="checkbox"/> Trabajador <input type="checkbox"/> Jubilado <input type="checkbox"/> Paro <input type="checkbox"/> Otro
ORIGEN	Calle		Tiempo hasta parada
DESTINO	Calle		Tiempo desde parada
TRANSBORDOS <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO; Nº: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3; LINEAS:			
FRECUENCIA	Nº viajes en bus hoy:	Días/semana usa bus: <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> Mi <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> D	
MEJORARÍA: <input type="checkbox"/> frecuencia <input type="checkbox"/> puntualidad <input type="checkbox"/> buses <input type="checkbox"/> línea <input type="checkbox"/> información <input type="checkbox"/> Tarifas <input type="checkbox"/> otros			

Encuesta de opinión día laborable.

Las encuestas eran anónimas se identificaban con el número de tarjeta del viajero. A partir de ellas se quería obtener distribución por sexo, edad, actividad, disponibilidad de vehículo propio, y carnet de conducir, de donde venía y a donde iba y cuánto tiempo tarda en ambos recorridos, si realiza transbordos, la frecuencia de sus viajes a lo largo de la semana y número de viajes a lo largo del día. Se tomaban datos de opinión relacionados con los problemas del transporte público y las mejoras que propondrían.

Los fines de semana como no se realizaron aforos se diseñó una encuesta que englobase la información de las encuestas de día laborable y la de información de las tarjetas (título y motivo) según muestra la figura adjunta

Encuestador: _____ Fecha: _____ Línea: _____

Tarjeta:		Sexo: <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> M	Edad: <input type="checkbox"/> <14 ; <input type="checkbox"/> 15- 18; <input type="checkbox"/> 18-24; <input type="checkbox"/> 24-35; <input type="checkbox"/> 35-50; <input type="checkbox"/> 50-64; <input type="checkbox"/> >65 años
¿Tiene carnet de conducir?		<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Actividad: <input type="checkbox"/> Estudiante <input type="checkbox"/> Trabajador <input type="checkbox"/> Jubilado <input type="checkbox"/> Paro <input type="checkbox"/> Otro
ORIGEN	Calle		Tiempo hasta parada
DESTINO	Calle		Tiempo desde parada
TRANSBORDOS <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO; Nº: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3; LINEAS:			
MOTIVO	<input type="checkbox"/> ESTUDIO <input type="checkbox"/> TRABAJO <input type="checkbox"/> OCIO <input type="checkbox"/> ACOMPAÑAR NIÑO AL COLE <input type="checkbox"/> VUELTA A CASA <input type="checkbox"/> OTRO		
TIPO DE BILLETE	<input type="checkbox"/> ESTUDIANTE <input type="checkbox"/> JUBILADO <input type="checkbox"/> BONO MUTLIVIAJE <input type="checkbox"/> B.SENCILLO <input type="checkbox"/> OTRO		
FRECUENCIA	Nº viajes en bus hoy:	Días/semana usa bus: <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> Mi <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> D	
MEJORARÍA: <input type="checkbox"/> frecuencia <input type="checkbox"/> puntualidad <input type="checkbox"/> buses <input type="checkbox"/> línea <input type="checkbox"/> información <input type="checkbox"/> Tarifas <input type="checkbox"/> otros			

Encuesta de opinión en fin de semana.

En total se realizaron 762 encuestas, 424 en día-laborable líneas A, B, C, D y U, 41 en la línea 5, y 297 en fin de semana en las líneas A, B, C, D y U.

5.6.3.3 Expansión de los datos

Todos los datos fueron volcados a una base de datos en Acces y posteriormente se depuraron en Excel. De la muestra total únicamente se detectaron 31 entradas no válidas.

Dado que la muestra tomada no recogía todos los viajes y que, por otro lado, se disponía de la información de TUA SA, se abordó la expansión de los datos obtenidos en base a los datos de viajeros subidos en cada parada suministrados por la empresa. La fórmula de expansión utilizada ha sido la siguiente:

$$\text{Coeficiente de expansión} = \frac{\text{viajeros-día medio "Tuasa"}}{\text{viajeros-día aforo}}$$

A partir de los datos de demanda del 2012 de la empresa TUA SA se obtiene el promedio de viajeros de los días martes, miércoles y jueves de cada parada. El promedio obtenido representa el número de viajeros real al día que dividido por los viajeros aforados-día da lugar a un coeficiente de expansión por parada de cada línea.

Para cada línea se ha preparado una tabla como la de la figura siguiente, que representa la obtención coeficiente de expansión de la línea B.

LÍNEA	PARADAS LÍNEA B	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	promedio días aforados	aforo	coef. Exp.
B	5 SANTA ROSA (Caixa de Crèdit)	26	44	36	54	57	28	19	264	44,67	37	1,21
B	7 ELS ALZAMORA 24-34	48	82	66	57	68	60	9	390	68,33	53	1,29
B	9 L'ALAMEDA 54-56	24	69	61	47	47	31	15	294	59,00	29	2,03
B	27 VICTOR ESPINOS	11	31	33	27	29	12	5	148	30,33	13	2,33
B	28 SANTA ROSA 8	33	85	52	51	67	59	15	362	62,67	46	1,36
B	37 MUSIC CARBONELL	12	28	134	22	58	19	11	284	61,33	21	2,92
B	38 SANT VICENT 1-7	8	14	15	11	21	2	3	74	13,33	12	1,11
B	39 SANT VICENT 29-31	21	22	23	9	18	16	2	111	18,00	16	1,13
B	40 SANT NICOLAU 1-7	45	43	44	69	49	26	13	289	52,00	29	1,79
B	41 SANT LLORENÇ	110	166	117	194	112	35	70	804	159,00	71	2,24
B	42 PAIS VALENCIA 42	37	74	116	115	69	18	9	438	101,67	61	1,67
B	43 CERVANTES S/N	14	25	14	10	15	8	3	89	16,33	8	2,04
B	44 ESPRONCEDA	24	48	43	20	51	72	8	266	37,00	46	0,80
B	45 SANTA ROSA (Pça M.Hernandez)	13	20	20	27	23	15	7	125	22,33	18	1,24
B	46 MURILLO	17	48	45	27	40	14	26	217	40,00	29	1,38
B	47 CRONISTA JORDAN 10-12	36	44	39	63	38	18	11	249	48,67	35	1,39
B	48 ESCULTOR PERESEJO	5	23	21	22	13	8	3	95	22,00	13	1,69
B	49 ISABEL LA CATOLICA 1ª	81	61	90	61	50	21	31	395	70,67	32	2,21
B	50 ISABEL LA CATOLICA 2ª	24	70	36	48	51	19	16	264	51,33	46	1,12
B	51 PONT DE SANT JORDI 1-3	72	109	138	132	112	22	23	608	126,33	52	2,43
B	52 SANT TOMAS 15-19	68	120	54	79	80	22	8	431	84,33	42	2,01
B	53 RAMON Y CAJAL S/N	22	18	44	15	34	19	2	154	25,67	23	1,12
B	54 EL CAMI 6-12	13	37	22	21	32	11	5	141	26,67	18	1,48
B	55 EL CAMI 68-70	40	59	41	57	79	24	27	327	52,33	31	1,69
B	56 CAVALLER MERITA S/IN1	21	50	39	39	36	10	14	209	42,67	20	2,13
B	57 CAVALLER MERITA S/IN2	11	23	10	12	9	5	7	77	15,00	11	1,36

Obtención del coeficiente de expansión. Ejemplo Línea B.

Los coeficientes en todos los casos oscilan entre 0,6 y 3,5., siendo la media inferior a 1,5.

A partir de las matrices O-D de cada línea obtenidas de la campaña de aforo y multiplicando cada parada por su respectivo coeficiente de expansión se han obtenido las **MATRICES ORIGEN-DESTINO EXPANDIDAS** que se consideran la demanda real del año 2013.

Otro procedimiento de expansión posible es, debido al alto porcentaje de datos obtenidos directamente, (se han aforado el 50% de los servicios (línea A), el 75% de los servicios (línea B) o el 100% de los servicios (líneas restantes)), cabría expandir estos datos a partir de los aforos realizados. Es decir, multiplicar por dos los datos de la línea A; por 4/3 los de la línea B y considerar como totales los del resto de líneas.

Para contrastar la calidad de los datos obtenidos a nivel global, se ha comprobado que la expansión así considerada difiere muy poco en viajeros totales (menos del 2%) y en viajeros por línea (menos del 10% en las líneas principales que suponen el 88% de viajes). Esta comparación garantiza la fiabilidad de la muestra obtenida.

El expandir por paradas tomando como buenos los datos de TUA SA, que contienen registros más abundantes y detallados, permiten la obtención de una matriz origen-destino con mayor detalle.

Datos por Línea según tipo de expansión considerada	demanda total según coeficientes de expansión (laborable invierno)	demanda total según aforos realizados en días aforados
A	1.864	1.970
B	1.360	1.220
C	269	258
D	326	283
U	1.703	1.864
Total general	5.522	5.595

Comparación demanda 2012 con aforos realizados 2013.

5.6.3.4 *Obtención de matrices origen destino por líneas.*

Como se ha explicado en el punto anterior a partir de las matrices origen-destino de cada línea obtenidas de la campaña de aforo y multiplicando cada parada por su respectivo coeficiente de expansión se han obtenido las **MATRICES ORIGEN-DESTINO EXPANDIDAS por línea**, que las consideramos como la demanda real del año 2013.

En la **Línea A** se obtiene que la demanda-diaria del año 2013 es 1.816 viajeros y las paradas con mayor número de viajeros son Santa Rosa 48, Els Alçamora, L'Alameda 10-12, Ferran el Catolic, D'Andalusia, Cotes Baixes y Pare Poveda que coinciden con los datos de 2012.

LÍNEA A ORIGEN	DESTINO																																				Total			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
MONTUDÚBER S/N (poliesportiu)	1			7			10	10	7	3	7	3			7				3	3																		62		
MONTUDÚBER	2			3				3		3	3	3			6																							22		
MESTRE J. RIBERA MONTES 29-31	3									1	4	1	1	1	1	1	1	1		2			1								1							13		
JOAN DE JOANES	4					2	2		6	2	4		2	6	2	10		14	4	8							2							2				70		
SANTA ROSA 48 (CAIXA DE CREDIT)	5				3	3	3	2	3	2	9	14	5	9	2	6	6	8	6	19	2														2			104		
OLIVER (Frente Hospital)	6										4	4	8		4	2	4			6																	31			
ELS ALÇAMORA 24-34	7		2							4	4	16	33	7	11	13	9	7	4	7	18														2	2		145		
L'ALAMEDA 10-12	8										17	14	2	11	5	18	2	9		6	2									2					2		89			
L'ALAMEDA 54-56	9										6	11		6	2	13	6	2	4	15			2												4		73			
L'ALAMEDA 86-88	10											4		2	2	7	2	4	2						2				2		2	2			2	2	34			
JOAN GIL ALBERT S/N (G.Civil)	11														6																			3		22				
JOAN GIL ALBERT 36-38 (Estació)	12																												7	7					4		18			
VALÈNCIA 4-6	13																				1				3	4	3	6	3	1	1	1					23			
COTES BAIXES, C/B (SEAT)	14		2															2	2					5	10	3	8	14	10	5	10	3	5	3	2	2	82			
COTES BAIXES, C/B (MIRASIERRA)	15																			13					13												26			
HISPANITAT 64	16																							5	9		7	14		14		2		2		5	57			
FERRAN EL CATÓLIC 1-5	17			2			2																	6	4	9	6	2	11	2	4		2	4			53			
HISPANITAT 39	18	3			2																				19	16	5	26	7	10	9	5		7		2	3	117		
ENGINYER COLOMINA RADUAN S/N	19																								12	9	15	9	6					3			52			
D'ANDALUSIA S/N (Centre social)	20				3	5				2		2												2	2	12	12	22	8	12	7	22	5	2			119			
PARE POVEDA 5-7	21																								15	9		3	3	3			6	3	3		45			
MESTRE LAPORTA 2-4	22																							1	6	12	4	24	6	7	7	10	4	10		7	103			
PAS DEL BENISSAIDÓ S/N	23																									11	9	16	9	11	5	2	2	11				77		
MUEBLES MENGUAL	24						3																					3	3	6	11	6	3	8	3		44			
AUROESCUELA JORDA	25	3																										5	5	13		5	3	19	5	5	3	64		
ENTENÇA 7	26	5																											3	3	5	2	2	2	5	2	5	29		
VICTOR ESPINÓS 3	27	2		2		3																							3	3	2	2	5	6	2	3	5	2	30	
SANTA ROSA 8	28	5	3				5				3	3				3		3											3				3		15	15	8	5	65	
JAUME EL CONQUERIDOR 5	29	4					1	1				1			1																		1	1		8	1	1	4	21
E. JORDI VALOR I SERRA S/N	30	6	1				1				1	2																								5	2	2	6	24
MESTRE J. RIBERA MONTES	31											4																										8	13	
OLIVER 44-46	32	4									2																							2		9	5	2	4	24
OLIVER 58	33																																			2	2		5	
CARRETERA DE BAYNERES	34				3	2	2	10	7	10		5	10	3		3	3	2											2									66		
BANYERES S/N	35			3	3	1	2	2	6	1	2	2	2		1																							27		
MONTGÓ S/N	36					4			4	4		4																											14	
Total	31	7	7	18	16	26	32	31	35	23	86	114	19	57	35	82	27	48	28	94	8	0	12	23	93	84	47	170	66	110	64	91	38	119	57	52	15	1864		

Matriz Origen-Destino. Línea A. Año 2013

La Matriz O-D de la **Línea B** indica que esta línea es utilizada por 1.360 viajeros-día en 2013, siendo las paradas más importantes Sant Tomas, Sant Llorenç y País Valencia en la Zona Centro y El pont Sant Jordi.

LINEA B		PARADA DESTINO																												
PARADA ORIGEN		37	38	39	40	41	42	43	7	44	27	28	45	5	46	47	48	49	50	9	51	52	53	54	55	56	57		total	
MUSIC CARBONELL	37			3			6		9	6	3	12			15	6	3													61
SANT VICENT 1-7	38						1			4		2		2	1	1	1													13
SANT VICENT 29-31	39						1			1		2	2	7	5															18
SANT NICOLAU 1-7	40						4		4	4	7	11	2	5	7	4	4									2			52	
SANT LLORENÇ	41								13	16	13	29	20	9	20	25	4	4								2			159	
PAIS VALENCIA 42	42	2	2						5	12	10	13	15	8	10	7	5	8						3	2				102	
CERVANTES S/N	43	2											2		6											2	4		16	
ELS ALZAMORA 24-34	7	3	1	1			1			1	1	3	5	3	8	4	3	9					6	12	4	4			68	
ESPRONCEDA	44	1				2							2	4		2	5	4					6	2	6	2	2	1	37	
VICTOR ESPINOS	27	2												2		2	2	2					5	5		2	2	5	30	
SANTA ROSA 8	28	7		1									1			3	8	4	1		1	14	5	4	8	3	1	63		
SANTA ROSA (Pça M.Hernandez)	45	1															1			1		6	2	7	1		1	22		
SANTA ROSA (Caixa de Crèdit)	5	2	1													2	2	1		6		10	5	8	5		1	45		
MURILLO	46	1			1		1												1	3		1	15	4	3	8		40		
CRONISTA JORDAN 10-12	47					1													1	1	1		18	7	4	10	3	1	49	
ESCULTOR PERESEJO	48																			8		7	2		2		3	22		
ISABEL LA CATOLICA 1ª	49	7	2	7					2				2							15		15	4	4	4	7		71		
ISABEL LA CATOLICA 2ª	50	2	7				1																19	4	1	9	6	2	51	
L'ALAMEDA 54-56	9	4	8			2	2					2		2									6	8	6	6	12		59	
PONT DE SANT JORDI 1-3	51	17		2		2	2																10	19	15	34	15	10	126	
SANT TOMAS 15-19	52	12	4	2			2																	8	8	32	8	8	84	
RAMON Y CAJAL S/N	53	12		1								1		3												12	3	1	34	
EL CAMI 6-12	54	4				6						3	1	1						1						1	3	4	27	
EL CAMI 68-70	55	3	3		2		2		8	7	7	5		3	8		2											2	52	
CAVALLER MERITA S/N1	56	4				4			9	4	2	2	6		2	9													43	
CAVALLER MERITA S/N2	57	1					1		7				3	1			1												15	
Total		89	29	18	3	18	25	0	57	55	44	87	61	52	82	63	42	36	7	33	3	137	89	74	148	66	42	1360		

Matriz Origen-Destino. Línea B. Año 2013

En la **Línea C** la demanda en día laborable de 2013 son 260 viajeros. Como mostraban los datos de 2012 las paradas más importantes Sant Llorenç en el Centro, Els Alçamora en Santa Rosa y L'Alameda 10-12. En la zona de viaducto obtenemos nuevamente al igual que en el año 2012, que las únicas paradas que tienen viajeros son Sant Joan de Ribera enfront 74, Sant Joan de Ribera enfront 46, Sant Joan de Ribera en front del nº 10 sentido puente del viaducto, sin embargo, no hay viajeros en las respectivas paradas de vuelta. Tampoco hay viajeros en la cabecera de la línea, parada de Contenidors.

LÍNEA C		DESTINO																																			
ORIGEN	58	59	60	61	62	41	42	43	7	8	9	10	11	12	13	63	64	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	51	52	65	66	67	68	69	70	Total	
CONTENIDORS	58																																				0
SANT JOAN DE RIBERA ENFRONT 74	59								2	1	1													1													5
SANT JOAN DE RIBERA ENFRONT 46	60					1			1	1	1	1		1						1																	7
SANT JOAN DE RIBERA ENFRONT 10	61					1			3	2																				1							7
POLITÈCNICA	62					1			1	1	1	1		7	2	3		1		1	1		1	1												23	
SANT LLORENÇ 2-6	41					1				3	2			7	3		1			4		5	5	4			2									39	
PAIS VALENCIA 42-48	42								1	2		2	2	5			1	1	1	1			2														19
CERVANTES	43											1											1	1												3	
ELS ALÇAMORA 24-34	7											9	7	3			1				5		1	2									2		1	32	
L'ALAMEDA 10-12	8											1	4			1				3	1	1	1	1										1		15	
L'ALAMEDA 54-56	9												1	1	1				1			1	2	1					1							9	
L'ALAMEDA 86-88	10												3	2						2				2					1	1					1		13
JOAN GIL ALBERT S/N (G.Civil)	11																																		1		1
JOAN GIL ALBERT 36-38 (Estació)	12																																				0
VALENCIA 4-6	13																												1	3							4
COTES BAIXES, C/B (SEAT)	14																											1	3		2	2	1			9	
VALÈNCIA S/N	63																																				0
PROFESOR SIMO ALOS (FONT DOLÇA)	64																													1			2			3	
COTES BAIXES, C/B (MIRASIERRA)	15																																				0
HISPANITAT 64	16																													1				1		3	
FERRAN EL CATÓLIC 1-5	17																													2						2	
HISPANITAT 39	18																												1	7	2		2	1			14
ENGINYER COLOMINA RADUAN S/N	19																												1							1	
D'ANDALUSIA S/N (Centre social)	20																													3	2	1	1			7	
PARE POVEDA 5-7	21																												1							1	
MESTRE LAPORTA 2-4	22																													3	3		3	1		10	
PAS DEL BENISSAIDÓ S/N	23																												2	3		3				8	
ENTENÇA 95-97	65																						1								1		1			3	
GÓNGORA 7-11	66																												2	4		1		1		8	
PONT SANT JORDI	51																	1																1	5	9	
SANT TOMÁS	52																															6	1	2	1	10	
POLITÈCNICA (DAVANT ESGLÉSIA)	67																																			0	
SANT JOAN DE RIBERA 10	68					1																														1	
SANT JOAN DE RIBERA 46	69																																			0	
SANT JOAN DE RIBERA 74	70																																			0	
Total		0	0	0	0	0	5	0	0	8	10	5	4	14	37	11	5	2	4	2	13	7	8	14	14	0	0	0	14	38	6	3	23	13	6	3	269

Matriz Origen-Destino. Línea c. Año 2013

La demanda en día laborable de la **Línea D** es de 326 viajeros.

LÍNEA D		PARADA DESTINO																									
PARADA ORIGEN		37	38	39	40	41	42	71	72	32	33	34	35	36	1	2	3	4	5	74	75	76	77	56	57	Total	
MUSIC CARBONELL	37					1			1			2		2												7	
SANT VICENT 29-31	38					1		5	1				1													8	
SANT VICENT 1-7	39								1		1				1											3	
SANT NICOLAU 65	40					1		2	2	5	2	5	3	2												23	
SANT LLORENÇ 2-6	41							3	2	10	3	5	5	5		2				1		2				39	
PAIS VALENCIA 42-48	42							2	5	1	5	5	6	5	1	2						1		1		33	
OLIVER, 8	71									1			2	6	1									1		12	
OLIVER, HOSPITAL	72					1						1		1										1		5	
OLIVER 44-46	32		1											3	1						1					7	
OLIVER 58	33					2										1							1	1		6	
CARRETERA DE BANYERES	34				2	2	1							1								1	2	2	3	16	
BANYERES S/N	35		1	1	2	2	1											2					5	1		16	
MONTGÓ S/N	36				1												1	3						1		7	
MONTDÚBER (POLIESPORTIU)	1				2	5	1			1					1		2		1		1		1	1	1	18	
MONTDÚBER S/N	2					1											2						2	2	1	9	
MESTRE J. RIBERA MONTES 29-31	3																						2	1		3	
JOAN DE JOANES	4			1	1	1																	1	6	5	15	
SANTA ROSA (CAIXA DE CREDIT)	5	6		1	3	6														1		9	12	7	1	46	
SANTA ROSA 60	73	1	1			1	1													1		8	3	1		18	
ENTRADA SANTIAGO PAYÁ	74	1								1													1			3	
BENIATA (LIDEL)	75					1																				1	
AVDA. D'ELX (Recauchutados Dani)	76						1			1																2	
INSTITUT PARE VIÒRIA	77							1	1	1	1		2	1	1											9	
CAVALLER MERITA1	56					1		3		1	1	1		1	1											10	
CAVALLER MERITA 2	57				2	2						2														7	
Total		8	3	3	15	30	6	18	14	23	13	21	18	29	8	6	6	6	1	5	1	23	37	24	7	326	

Matriz Origen-Destino. Línea D. Año 2013

La demanda en día laborable en la **Línea U** es de 1703 viajeros.

LÍNEA U	PARADA DESTINO																												Total								
	PARADA ORIGEN	37	38	39	40	41	42	43	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	65	66	51		52	53	54	55	56	57		
CERVANTES	37				4				2			2	6	1				2	2			2															23
PAIS VALENCIA 42-48	38			5			10		5		5	30	15			15					10				5											103	
MUSIC CARBONELL	39								5	5			5	15	10			5		15	5	5														73	
SANT VICENT 29-31	40								1	1	2	1	2	6	0	2	1	0	2	2			1														25
SANT VICENT 1-7	41					0			1	1	1	1	2	4	2	2	0	1	2	1	1	1	1	0	0											21	
SANT NICOLAU 65	42								1	4	11	4	12	27	1	9		4	7	5	2	5			1									2		94	
SANT LLORENÇ 2-6	43											30				46			15	61																152	
ELS ALÇAMORA 24-34	7											10	13	3	18	2	11	6			11	18		2		2						2	5		100		
L'ALAMEDA 10-12	8									2		3	15	2	11		11	8	2	6	10												2		2	73	
L'ALAMEDA 54-56	9											2	10	3	2		7	3		8	3				2									2		41	
L'ALAMEDA 86-88	10			2								2	8	2	2			2		2	4											2			26		
JOAN GIL ALBERT S/N (G.Civil)	11																3																3	7	3	17	
JOAN GIL ALBERT 36-38 (Estació)	12								6																	3		6	3						18		
VALENCIA 4-6	13					1																1					1	3		2	2		1		10		
COTES BAIXES, C/B (SEAT)	14	0		0			0												0		1	0	0	0	1	0	2	2		2	1	1		10			
COTES BAIXES, C/B (MIRASIERRA)	15																		4							4	4		4						17		
HISPANITAT 64	16	2	3	2																						7		5	7	5	9	5			44		
FERRAN EL CATÓLIC 1-5	17	1		1	1																	1		3	1		1	7	4	3	1		3		33		
HISPANITAT 39	18	7	5		1			4	1													5	1	4	2	32	17	10	15	4	2				111		
ENGINYER COLOMINA RADUAN S/N	19	1				1		1																	1	1		10	2	1		1	1		19		
D'ANDALUSIA S/N (Centre social)	20	4	2				1	1	4	1															1		6	4	20	19	11	15	5	2	95		
PARE POVEDA 5-7	21	2																										17	2		6	2			30		
MESTRE LAPORTA 2-4	22		1	3																						5		36	26	12	10	10	4		108		
PAS DEL BENISSAIDÓ S/N	23	3	3				3											3								3		17	17	3	26	6			86		
ENTENÇA 95-97	65	6				2																					10		4	4		4		4		31	
GÓNGORA 7-11	66	2																										13	6		2	2			24		
PONT SANT JORDI	51	2	8																									4	11	15	23	12	7		84		
SANT TOMÁS	52	10	7	3			1			1							2				1								2	4	21	12	7		74		
RAMON Y CAJAL	53	2	4	2								10		2									2									6	4	4		35	
EL CAMI 6-12	54	11			2			2				3	2	2			2	3					3									2			29		
EL CAMI 68-70	55	3	3	1	1	1	3		2	1	3	3	5	5	1	3		1	3	1	2	2	1			2								1	46		
CAVALLER MERITA 1ª	56	1		1			1		2	3	1		3	9	1	3		3					1	2											35		
CAVALLER MERITA 2ª	57			1				1	1	3		3	3	3	1	1		1					1												17		
Total		57	36	16	7	8	14	12	37	20	25	45	98	121	32	124	3	54	55	95	49	59	5	2	15	11	31	13	186	119	78	160	66	38	1703		

Matriz Origen-Destino. Línea U. Año 2013

La demanda en la **Línea 5** es de 392 viajeros.

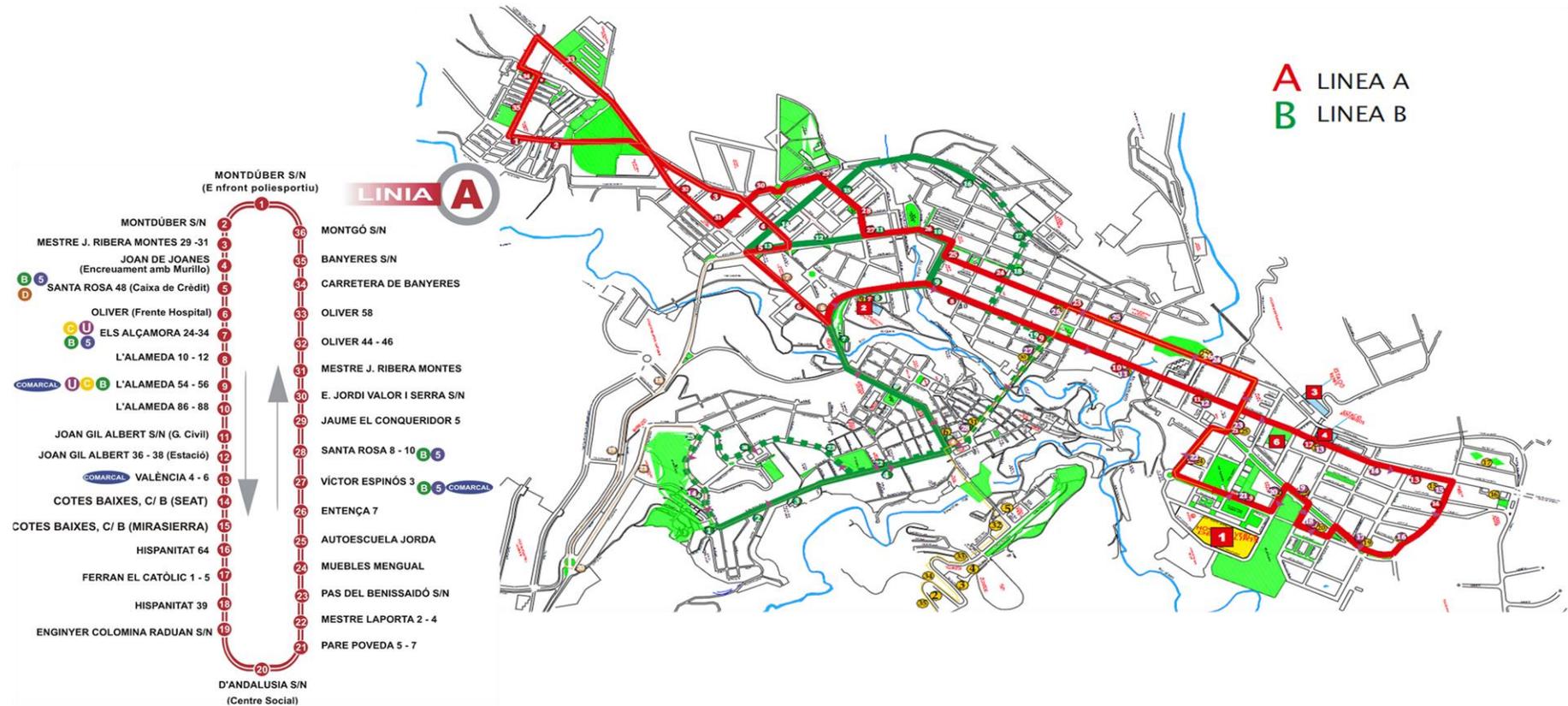
LÍNEA 5		PARADA DESTINO																							
PARADA ORIGEN		5	7	27	28	37	38	39	40	41	42	43	44	45	56	57	73	74	75	76	77	78	79	80	TOTAL
	SANTA ROSA 48 (CAIXA DE CREDIT)		1			1			1														17		20
7	ELS ALÇAMORA 24-34								1					3		1							3		8
27	VICTOR ESPINOS																						19		19
28	SANTA ROSA 8																					1	37		38
37	MUSIC CARBONELL		1		2						1			1						1			4		10
38	SANT VICENT 29-31		1																				1		2
39	SANT VICENT 1-7																						1		1
40	SANT NICOLAU 65	1	2		3								8										9		23
41	SANT LLORENÇ 2-6	3	1	2	5								7	3									28		49
42	PAIS VALENCIA 42-48		1																				1	5	7
43	CERVANTES S/N															1							1		2
44	ESPRONCEDA	1			1	2				1				1		1	1						49		57
45	SANTA ROSA (pça M ^a hernandez)																						11		11
56	CAVALLER MERITA S/N1																						8		8
57	CAVALLER MERITA S/N2		1										1	1									2		5
73	SANTA ROSA 60			1					2																3
74	ENTRADA SANTIAGO PAYÁ																								0
75	BENIATA (LIDEL)																								0
76	AVDA. D'ELX (Recauchutados Dani)																								0
77	INSTITUT PARE VITÒRIA																								0
78	CARRETERA FONT ROJA (ENFRONT																								0
79	CEMENTERI-POLIDEPROTIVO	6	15	4	19	8			10	20	3	2	27	3	6	3	1					1			128
80	CARRETERA FONT ROJA (OPEL)																								0
TOTAL		11	23	7	30	11	0	0	14	21	4	2	43	12	6	6	3	0	0	2	0	2	195	0	392

Matriz Origen-Destino. Línea 5. Año 2013

5.6.4 Explotación de datos según líneas.

Los datos obtenidos a través de los aforos expandidos son objeto de explotación por líneas y en el conjunto de la red. Respecto a las líneas se explotan los datos por paradas, por zonas y micro-zonas y según la distribución horaria, además se ha obtenido el grado máximo de llenado en el autobús.

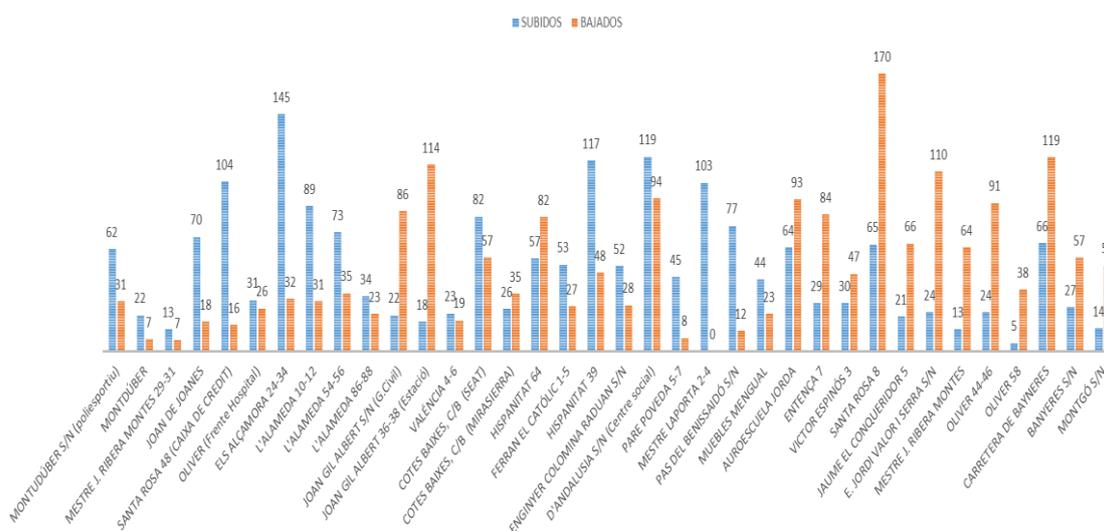
5.6.4.1 Línea A.



5.6.4.1.1 Explotación por paradas

Los viajeros subidos y bajados por parada se recogen en el gráfico siguiente, observándose que Santa Rosa, Els Alçamora (centro Comercial), Hispanitat (Centro social) y D'Andalusia (Hospital) son las paradas con más viajeros subidos. Por el contrario, Joan Gil Albert (Estación de autobuses) y Santa Rosa 8 son los destinos de mayor demanda seguido de Cotes Baixes (Seat), D'Andalusia (Hospital), E. Jordi Valor i Serra, Oliver 44 y Carretera de Banyeres (Batoi).

SUBIDOS VS BAJADOS POR PARADA EN LÍNEA A



Viajeros subidos y bajados en las paradas de la línea A.

6.5.4.1.2 Explotación por zonas

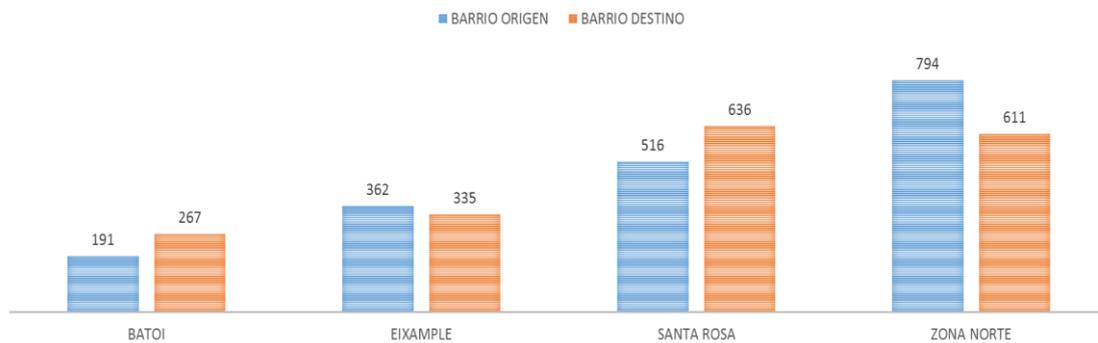
El itinerario de la línea A recorre los barrios de Batoi, Eixample, Santa Rosa y Zona Norte. De estos cuatro barrios los de mayor demanda se produce en Zona Norte y Santa Rosa, con 794 y 516 viajeros respectivamente. Recordemos que estos barrios son los más densamente poblados de la ciudad de Alcoy, Zona Norte tiene 16.936 habitantes y Santa Rosa 14.935 habitantes.

LINEA A	BARRIO DESTINO				Total general	
	BARRIO ORIGEN	BATOI	EIXAMPLE	SANTA ROSA		ZONA NORTE
BATOI			59	57	75	191
EIXAMPLE		72	2	110	177	362
SANTA ROSA		115	30	34	332	516
ZONA NORTE		79	244	436	27	794
Total general		267	335	636	611	1864

Demanda según zona/barrio de la línea A.

Si dividimos la demanda de cada zona en viajeros subidos y bajados obtenemos el siguiente gráfico en el que se aprecia que en todas las zonas existe un cierto equilibrio entre los viajeros que bajan y los que suben. No ocurre lo mismo cuando la zona la subdividimos en *micro zonas* como veremos en el punto siguiente.

DISTRIBUCIÓN POR ZONA DE SUBIDOS VS BAJADOS EN LÍNEA A



Distribución de viajeros subidos y bajados en cada zona recorrida por la línea A.

5.6.4.1.3 Explotación por micro-zonas

Los barrios o zonas de Santa Rosa, Eixample y Zona Norte debido a su extensión, densidad de población, demanda y número de expediciones que ofertan se ha considerado necesario subdividirlos en unidades espaciales más pequeñas a las que hemos denominado *micro zonas*. De igual forma se ha hecho para el resto zonas de cada línea.

Por tanto, Santa Rosa se ha subdividido en “Santa Rosa Alta” y “Santa Rosa Baja”, nombre que hace referencia a su altitud. Eixample se ha dividido en 3 micro zonas; Escultor Peserejo, “Eixample Alto” y Alameda. La Zona Norte se divide en “Zona Norte-Estación”, Font Dolça y Hospital.

Con esta nueva subdivisión en micro zonas se puede explicar mejor los movimientos internos que se habían observado en las diferentes zonas así como los movimientos entre ellos.

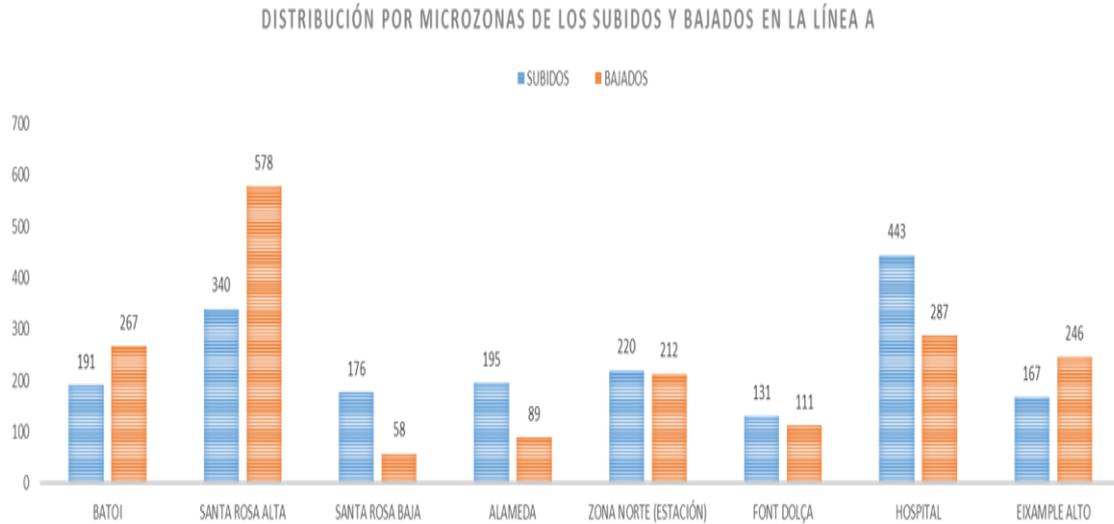
MICRO ZONA ORIGEN	MICRO ZONA DESTINO								Total general
	BATOI	SANTA ROSA ALTA	SANTA ROSA BAJA	HOSPITAL	ALAMEDA	ZONA NORTE (ESTACIÓN)	FONT DOLÇA	EIXAMPLE ALTO	
BATOI	0	28	29	22	59	43	10	0	191
SANTA ROSA ALTA	109	15	19	99	15	47	29	2	340
SANTA ROSA BAJA	7	0	0	54	13	65	37	0	176
ALAMEDA	5	11	0	92	0	54	29	2	195
ZONA NORTE (ESTACIÓN)	36	132	0	0	0	0	6	44	220
FONT DOLÇA	8	59	0	17	0	0	0	47	131
HOSPITAL	35	238	7	0	2	3	0	151	443
EIXAMPLE ALTO	67	95	3	2	0	0	0	0	167
Total general	267	578	58	287	89	212	111	246	1864

Distribución de viajeros subidos y bajados en cada microzona recorrida por la línea A.

En el gráfico siguiente se observan más las diferencias entre el número de viajeros subidos y bajados al hacer la división por micro zonas. Vemos que dentro de Santa Rosa que era la segunda zona más importante en volumen de demanda, el 80% de la misma se concentra en “Santa Rosa Alta” y que existe una gran diferencia entre los viajeros subidos y los bajados. Este resultado parece lógico si tenemos en cuenta la altitud de dicha área de Santa Rosa. Al contrario, en Santa Rosa Baja tiene más importancia como origen que como destino.

Dentro de la Zona Norte, es la micro zona de Hospital la que mayor volumen de demanda genera. La zona de Estación es también importante aunque algo menos, sin embargo, el número de viajeros subidos y bajados es muy parecido lo que no ocurre en Hospital que tiene un 30% más de viajeros subidos que bajados.

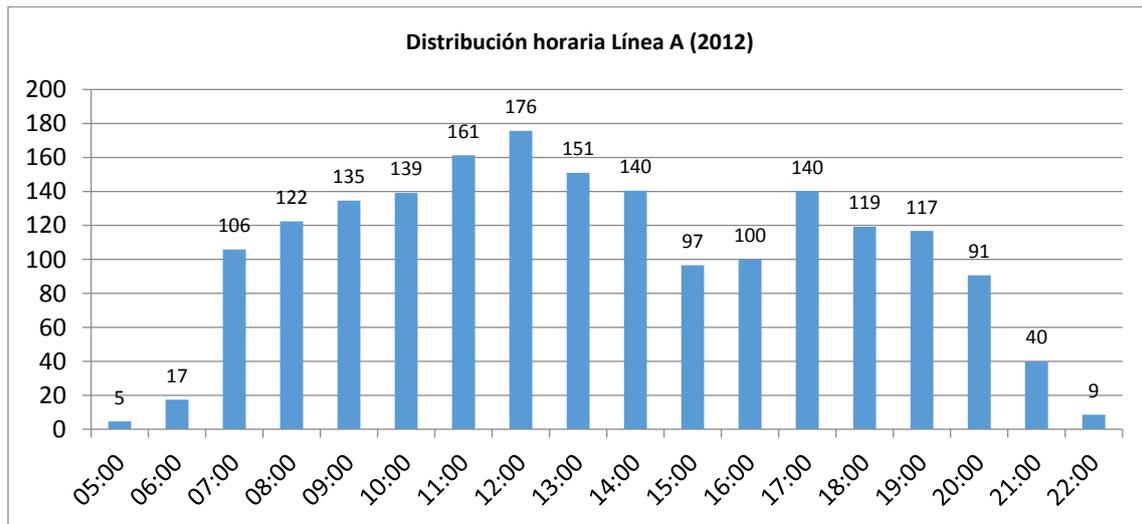
El resto de micro zonas tiene una importancia relativa baja en la línea.



Distribución de viajeros subidos y bajados en cada micro zona recorrida por la línea A.

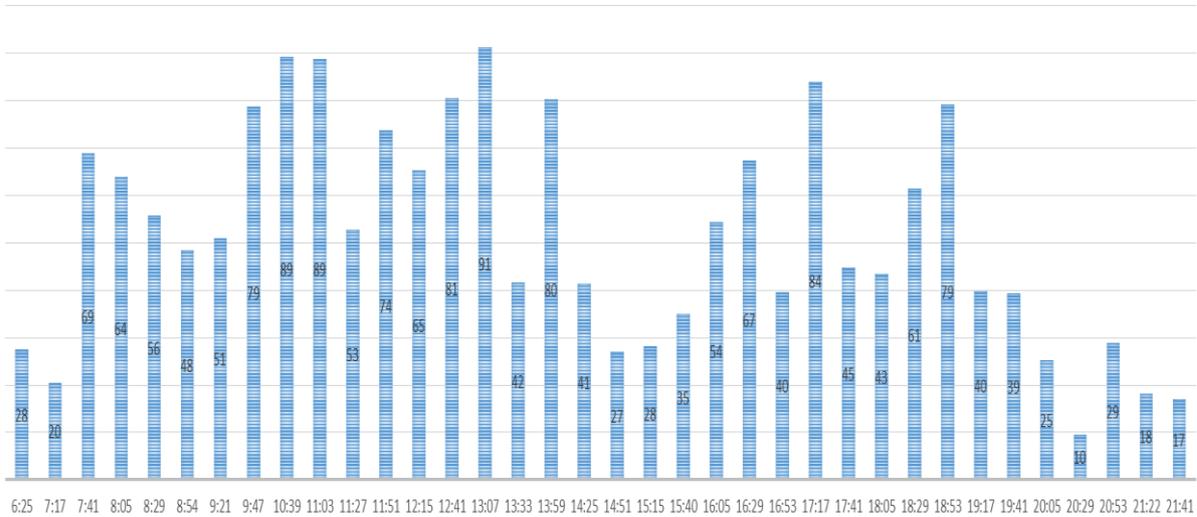
5.6.4.1.4 Distribución horaria

Comparando la distribución de la demanda del año 2012 y a la obtenida en el año 2013 se comprueba que coinciden las horas de mayor y menor demanda. Claramente en las expediciones de las primeras horas de la mañana de 5h a 7h y las últimas de la noche de 20h a 22h no hay apenas viajeros. Las expediciones mayor demanda son de 7h a 14h y de 16h a 20h.



Distribución horaria de la demanda 2012 en la línea A.

DISTRIBUCIÓN VIAJEROS LÍNEA A POR EXPEDICIÓN. AFOROS 2013. EXPEDICIONES AFORADAS



Distribución horaria de la demanda 2013 en la línea A.

5.6.4.1.5 Grado máximo de llenado

Para el cálculo del grado de ocupación máximo se ha calculado el grado de ocupación de todas las expediciones de la línea. Este análisis nos ha permitido localizar cuál es la expedición que en un determinado momento llevaba más viajeros y en qué momento del itinerario se produjo.

Para la línea A se han calculado 21 gráficos de grado de ocupación, uno por expedición, de 6:25h a 22:50h como el que se adjunta en la figura siguiente, resultando que el grado máximo de ocupación se produce en la expedición de las 12:41h, inmediatamente después de salir de Zona Norte a la altura de las paradas de Pas de Benissaidó y muebles Mengual.

El grado de ocupación máximo en la línea son 47 viajeros, la capacidad del autobús es 72 plazas, por tanto, el grado máximo de llenado no supera el 65% de la capacidad.

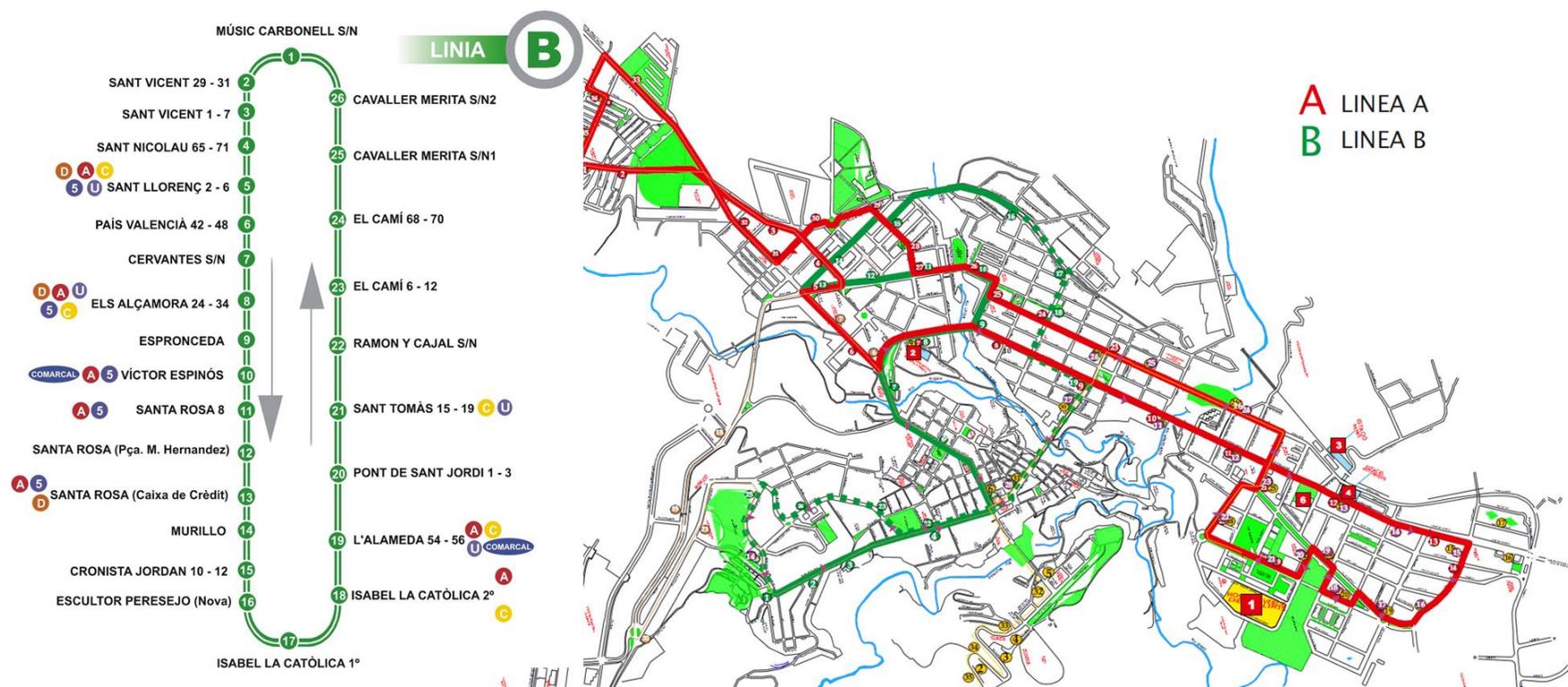


Grado máximo de llenado en la línea A.

5.6.4.2 Línea B

5.6.4.2.1 Explotación por paradas

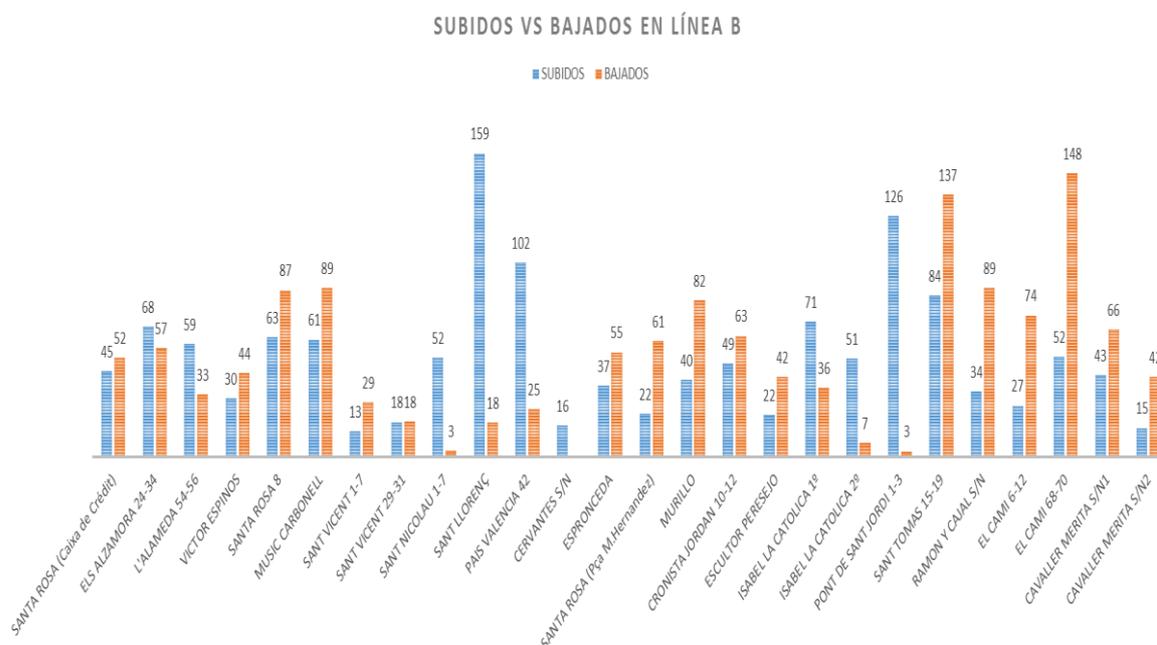
El itinerario y paradas de la línea B es el que se observa en la figura siguiente. La línea B recorre los barrios de Zona Alta, Centro, Santa Rosa y Eixample. En el gráfico 6.5.4.2.1.2 se desglosa la demanda por viajeros subidos y bajados en cada parada de la línea B.



Itinerario y paradas de la línea B

Las paradas de “El Camí 68” (Mercadona) en la Zona Norte y Santo Tomás en el Centro son los destinos más importantes de la línea B.

Por el contrario, Sant Llorenç, País Valencià y el Pont Sant Jordi son los orígenes con más viajeros de esta línea, se puede observar que estas paradas apenas tienen viajeros en destino, lo que queda justificado por su situación y sentido de circulación de la línea, son paradas de “vuelta a casa”. Lo viajeros subidos en el Pont Sant Jordi se equilibran con los bajados en Santo Tomás.



Subidos y bajados en las paradas de la línea B

5.6.4.2.2 Explotación por zonas

El itinerario de la línea B recorre la Zona Alta, Centro, Santa Rosa y Eixample según se ha visto en el apartado anterior.

En la siguiente tabla de explotación de la demanda por zonas vemos que todos los barrios tienen una importancia relativa similar como orígenes. Sin embargo, existen diferencias en los destinos, siendo Zona Alta seguida de Santa Rosa donde bajan más viajeros, entre ambas suponen un 75% de la demanda.

LINEA B	ZONA DESTINO				
ZONA ORIGEN	ZONA ALTA	CENTRO	SANTA ROSA	EIXAMPLE	Total general
ZONA ALTA	63	25	170	57	315
CENTRO	93	2	175	73	345
SANTA ROSA	142	73	37	51	303
EIXAMPLE	259	80	20	37	397
Total general	558	180	402	219	1360

Demanda según zona/barrio de la línea B.



Subidos y bajados en cada zona/barrio de la línea B.

5.6.4.2.3 Explotación por microzonas

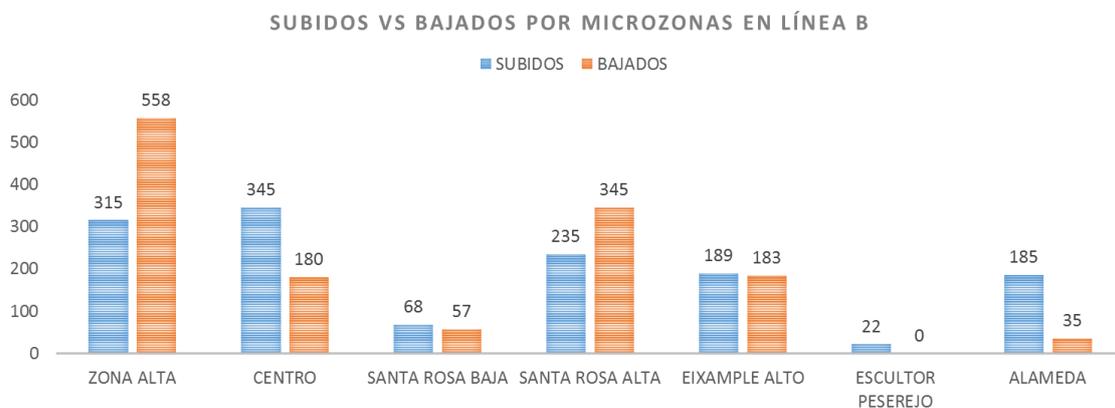
Al analizar la explotación por micro zonas se observa que dentro del barrio de Eixample la parte alta del mismo es la que mayor número de viajeros presenta al día siendo muy similar los viajeros que suben y los que bajan.

La microzona de Alameda tiene el mismo número de viajeros subidos que “Eixample Alto”, sin embargo, el número de viajeros bajados es mucho menor.

Vemos que en la parada de Escultor Peserejo no bajan viajeros y como *parada-origen* es usada por 1,6% de los viajeros de la línea.

LÍNEA B	MICROZONA DESTINO						Total general
	ZONA ALTA	CENTRO	SANTA ROSA BAJA	SANTA ROSA ALTA	EIXAMPLE ALTO	ALAMEDA	
ZONA ALTA	63	25	36	134	57		315
CENTRO	93	2	18	156	73		345
SANTA ROSA BAJA	24	8		22	14		68
SANTA ROSA ALTA	118	66		15	25	11	235
ESCULTOR PESEREJO	7	7				8	22
EIXAMPLE ALTO	96	48	2	14	14	15	189
ALAMEDA	157	25		4			185
Total general	558	180	57	345	183	35	1360

Distribución de viajeros subidos y bajados en cada microzona recorrida por la línea A.



Subidos y bajados en cada microzona de la línea A.

En todas las zonas y micro zonas vemos que existe gran diferencia entre el número de viajeros subidos y bajados. Estos desequilibrios se explican muy bien por la propia orografía de Alcoy.

De nuevo, al igual que pasaba con la línea B, prácticamente el 80% de la demanda se queda en “Santa Rosa Alta” al dividirla en las dos micro zonas.

Por otro lado, dentro de la zona de Eixample, la microzona de Escultor Peserejo no tiene demanda solo algunos subidos. Se puede observar también como la zona de Alameda tiene la misma importancia que “Eixample Alto” como origen, sin embargo, como destino no tiene casi viajeros.

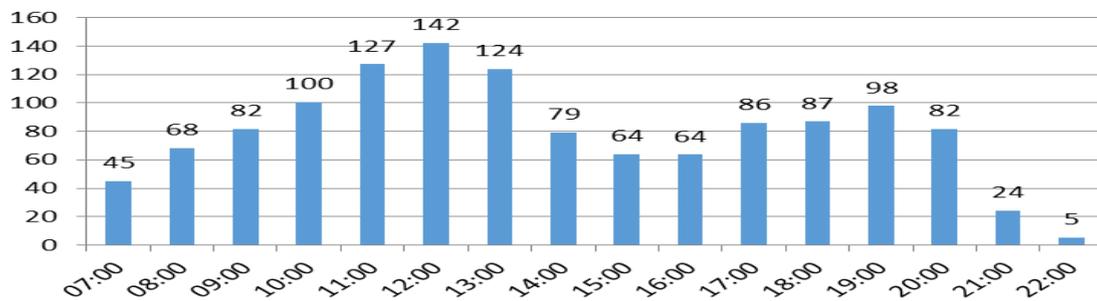
Por último destacar que el número de viajeros subidos en la zona centro es mucho mayor que el de bajados.

5.6.4.2.4 Distribución horaria y por expediciones afordas

Si comparamos el gráfico arriba que representa la distribución horaria de la línea B en el año 2012 con el gráfico de abajo que muestra la distribución por expedición en la misma línea del año 2013, observamos que la demanda sigue el mismo comportamiento. Además, si agrupamos expediciones en franjas horarias obtenemos un número similar de viajeros por hora.

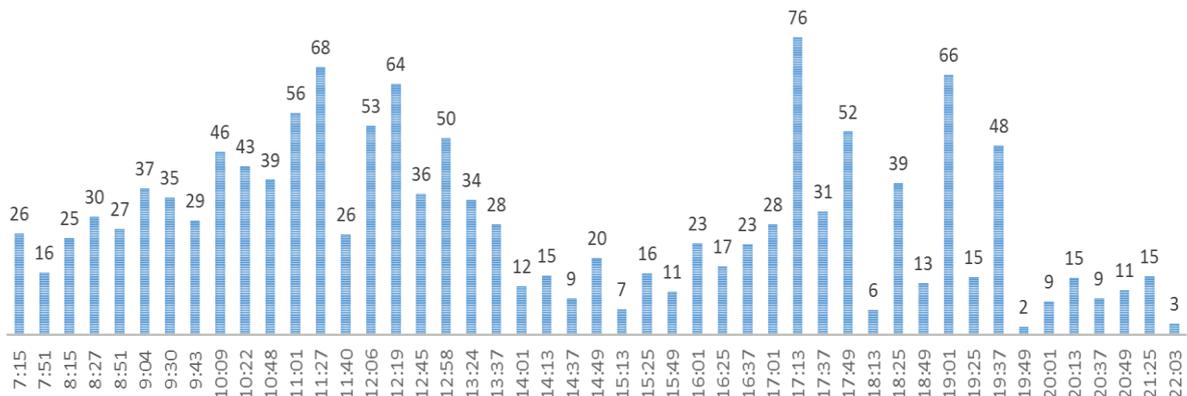
En ambos gráficos se observa que de 7h a 8h hay muy pocos viajeros, 42 en el año 2013. Si nos fijamos en otro extremo ocurre lo mismo a partir de las 20h. Otro punto valle se observa entre las 15h y las 17h, aunque el número de viajeros no es tan pequeño como en los extremos.

Distribución horaria Línea B (2012)



Distribución horaria de la demanda 2012 en la línea B.

DISTRIBUCIÓN VIAJEROS LÍNEA B POR EXPEDICIÓN. AFOROS 2013. EXPEDICIONES AFORADAS



Distribución horaria de la demanda 2013 en la línea B

5.6.4.2.5

Grado máximo de llenado en el autobús

El grado máximo de ocupación se produce en la expedición de las 17:13h, en la zona centro, y como se puede ver la mayoría bajan en Santa Rosa 8. El grado máximo de llenado es del 36%

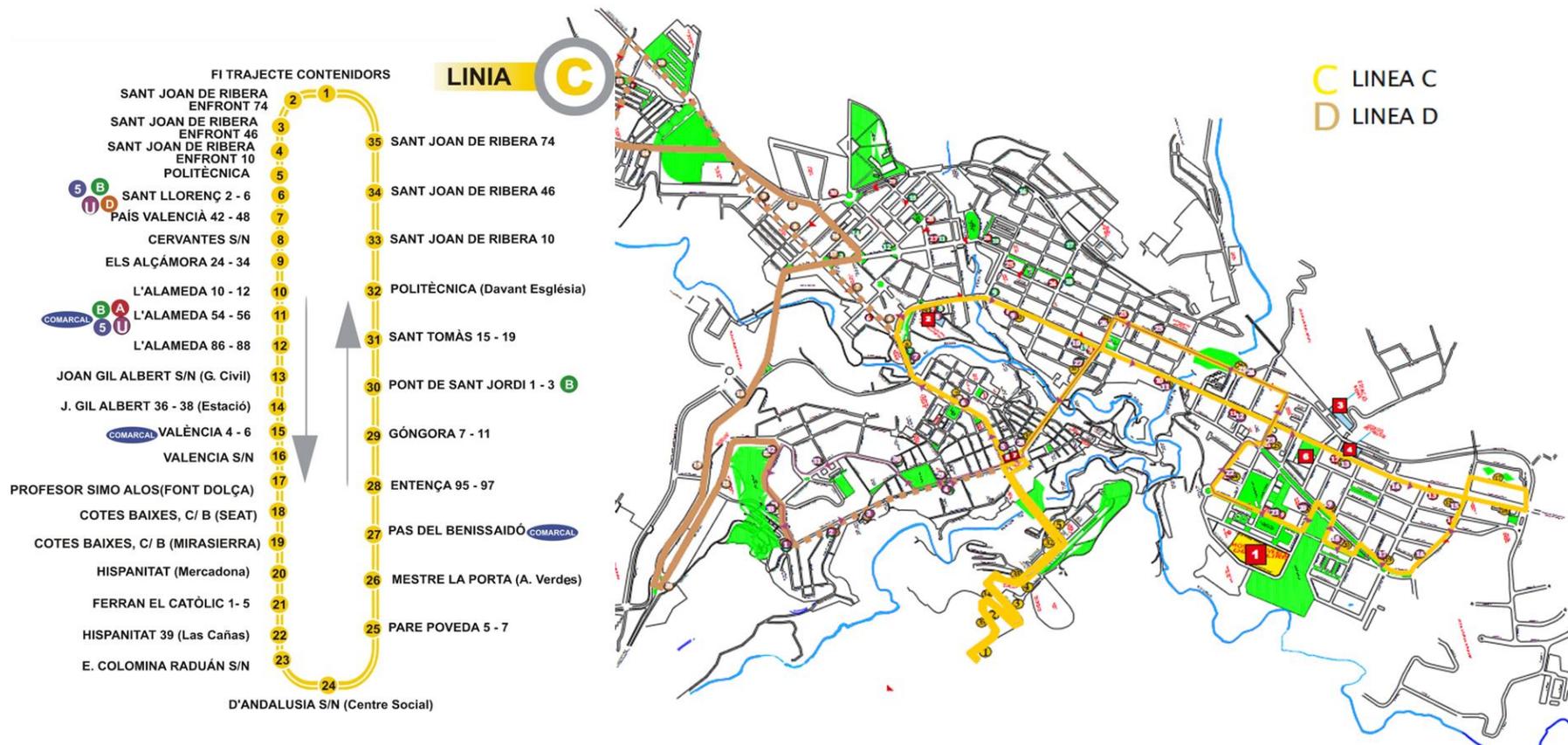


Grado máximo de llenado en la línea B.

5.6.4.3 Línea C

5.6.4.3.1 Explotación por paradas

El itinerario y paradas de la línea es el que se observa en el plano adjunto. La línea recorre los barrios de viaducto, centro, Santa Rosa, Eixample y Zona Norte.

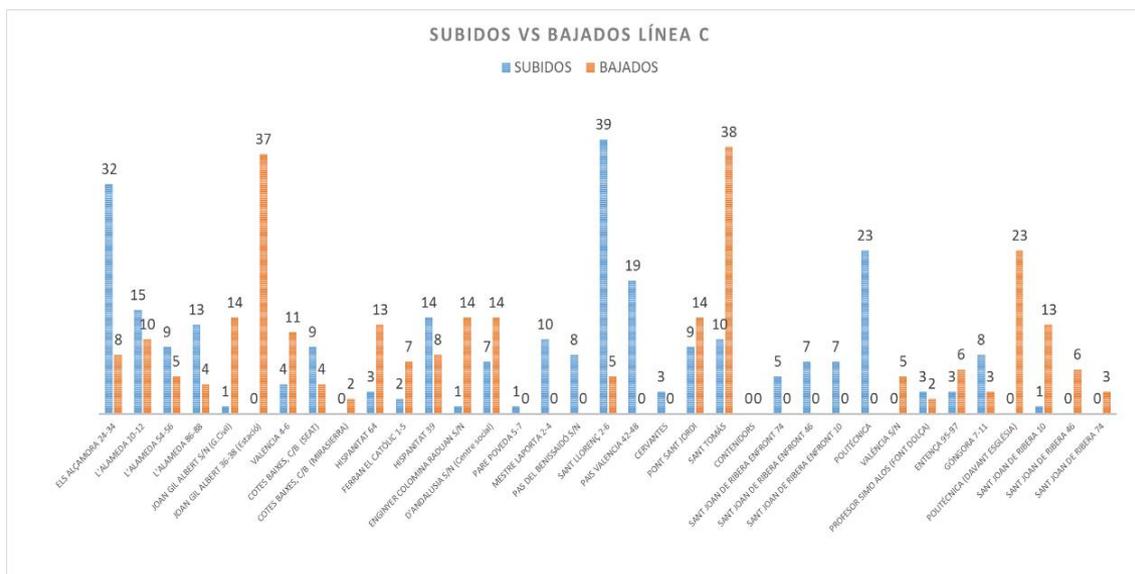


Itinerario y paradas de la línea C

Se ha obtenido que los orígenes más importantes de la línea C son Els Alçamora, Sant Llorenç y la Politècnica. Los destinos con más demanda son Joan Gil Albert en Zona Norte Estación de Autobuses y Santo Tomás en el Centro.

Se observa desequilibrios importantes entre los viajeros subidos y bajados en una misma parada, sin embargo, éstos se equilibran entre unas paradas y otras con sentido lógico. Por ejemplo, junto al Puente del Viaducto en el antiguo edificio de la Politècnica suben 23 viajeros que coinciden con los bajados en la respectiva parada de vuelta “Politècnica d’Avant esglesia”.

Por otro lado, destaca que en la microzona de la Font Dolça todos los viajeros suben al autobús en la parada Cotes Baixes (Seat).



Subidos y bajados en las paradas de la línea C

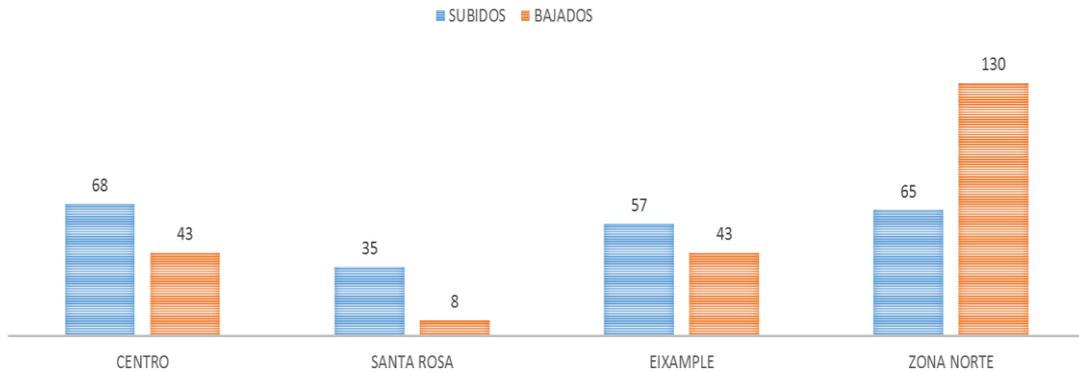
5.6.4.3.2 Explotación por zonas

El itinerario de la línea C recorre las zonas de Viaducto, Centro, Santa Rosa, Eixample y Zona Norte según se ha visto el apartado anterior. En la siguiente tabla de explotación de la demanda por zonas vemos que todos los barrios tienen una importancia relativa similar como orígenes, destacan como más importantes Centro y Zona Norte. En los destinos las diferencias se agudizan más siendo la zona más demanda la Zona Norte, con 130 viajeros frente a un total de 269 viajeros. Santa Rosa apenas capta demanda, como veremos en el siguiente punto el itinerario de esta línea solo recorre la parte baja de la misma y tiene solo dos paradas.

LÍNEA C	ZONA DESTINO						
	ZONA ORIGEN	CENTRO	VIADUCTO	SANTA ROSA	EIXAMPLE	ZONA NORTE	TOTAL
VIADUCTO		4	0	7	11	21	44
CENTRO		1	10	1	11	44	68
SANTA ROSA			3	0		32	35
EIXAMPLE		9	11	0	3	33	57
ZONA NORTE		28	20	0	17		65
TOTAL		43	45	8	43	130	269

Demanda según zona/barrio de la línea C

SUBIDOS VS BAJADOS POR ZONAS EN LÍNEA C



Subidos y bajados en cada zona/barrio de la línea C.

5.6.4.3.3 Explotación por microzonas

La explotación por microzonas en la línea C permite estudiar con detalle las relaciones más importantes que habíamos obtenido en el estudio por zonas. La Zona Norte es el destino más importante de la línea C, al subdividirla en microzonas son importantes también los movimientos internos que se producen en el interior de la misma. De los 130 viajeros que bajan en esta zona, el 80% de los mismos se reparte por igual entre el “Hospital” y “Zona Norte Estación de autobuses”, sin embargo, a Font Dolça van solo 25 viajeros, de los cuales 19 bajan en las paradas de Valencia 4-6 y Cotes Baixes.

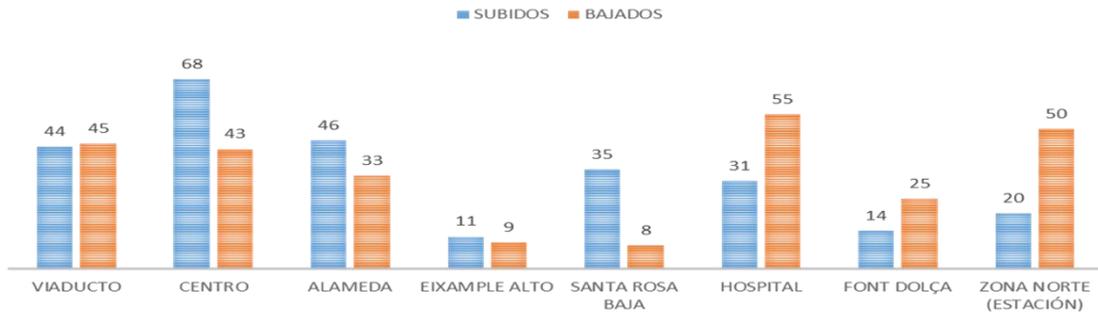
Por otro lado, a Santa Rosa van únicamente los viajeros de Viaducto, ya que el resto de demanda de la red no usa esta línea para ir a Santa Rosa, ya que tiene otras con mejor oferta.

LÍNEA C MICRO ZONA ORIGEN	MICRO ZONA DESTINO								TOTAL
	VIADUCTO	CENTRO	ALAMEDA	EIXAMPLE ALTO	SANTA ROSA BAJA	HOSPITAL	FONT DOLÇA	ZONA NORTE (ESTACIÓN)	
VIADUCTO	0	4	10	1	7	6	6	8	44
CENTRO	10	1	11	0	1	22	7	15	68
ALAMEDA	8	4	0	1	0	16	7	9	46
EIXAMPLE ALTO	3	5	2	0	0	1	0		11
SANTA ROSA BAJA	3	0	0	0	0	10	4	18	35
HOSPITAL	8	16	2	5	0	0	0		31
FONT DOLÇA	3	6	2	2	0	0	0		14
ZONA NORTE (ESTACIÓN)	8	6	5	0	0	0	0		20
TOTAL	45	43	33	9	8	55	25	50	269

Distribución de viajeros subidos y bajados en cada microzona recorrida por la línea C.

Los viajeros que tienen origen en Viaducto son los mismos que tienen destino en él. Dentro de la Zona de Eixample, la línea C recorre la parte de Alameda y de Eixample Alto, atrayendo la primera el 90% de la demanda. Por último, comentar que resulta una línea usada principalmente para ir del Centro a la Zona Norte y viceversa. Los viajeros que cogen el autobús de la línea C en “Santa Rosa baja” se dirigen a la Zona Norte, sin embargo, la relación inversa no se da con la misma importancia, ya que por Zona Norte pasan dos líneas más que llevan a Santa Rosa y además ofreciéndole más cobertura.

SUBIDOS VS BAJADOS POR MICROZONAS EN LÍNEA C



Subidos y bajados en cada microzona de la línea C.

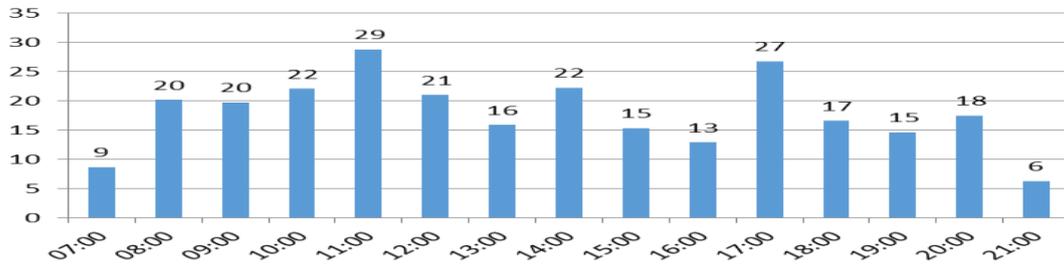
5.6.4.3.4 Distribución horaria y por expediciones

Comparando la distribución horaria de 2012 y la distribución por expedición en 2013 se puede observar un comportamiento similar. Debido a la baja demanda de esta línea y observando ambas distribuciones se puede concluir que el servicio podría concentrarse de 8h a 12h por la mañana y de 17h a 20h por las tardes.

Es evidente que no es óptimo que esta línea circule de 7h a 8h y a partir de las 20h pues no hay prácticamente ningún viajero en esas expediciones.

Si consideramos como expediciones más significativas aquellas con más de 20 viajeros, esto se produce únicamente en expediciones de las 10:15h, 11:45h y 17h.

Distribución horaria Línea C (2012)



Distribución horaria de la demanda 2012 en la línea C.



Distribución horaria de la demanda 2013 en la línea C

5.6.4.5 Grado de llenado máximo en el autobús

El máximo grado de llenado son 10 viajeros, es decir, un autobús de línea C en el momento del día que va más cargado transporta 10 viajeros, un 7% de la capacidad del autobús.

Se produce en la zona de Alameda y van bajando progresivamente en Joan Gil Albert y en Zona Norte. Prácticamente todos los viajeros han subido en el Centro Comercial.

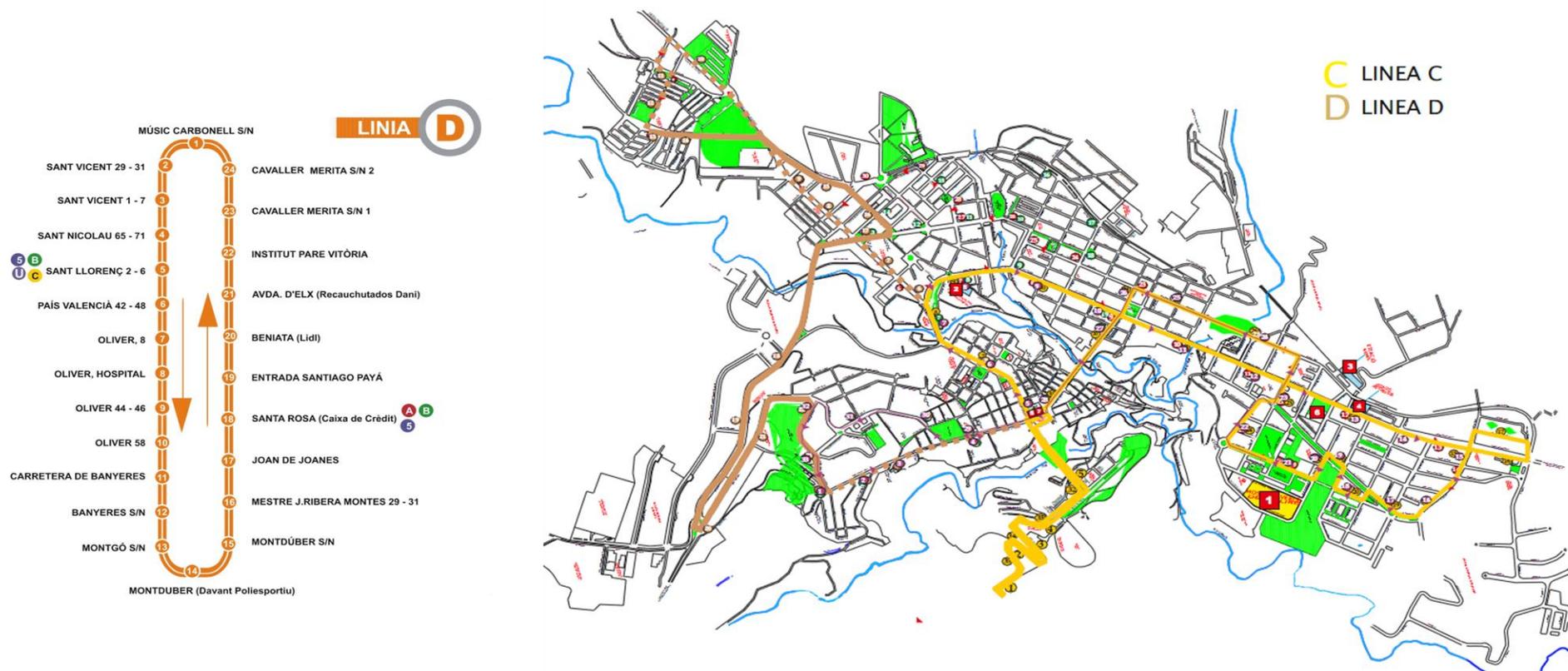


Grado máximo de llenado en la línea C.

5.6.4.4 Línea D

5.6.4.4.1 Explotación por paradas

El itinerario de la línea D recorre los barrios de Batoi, Polígono Industrial, Zona Alta, Centro y parte de Santa Rosa. A continuación se desglosa por paradas el número de viajeros que suben y bajan en las mismas.

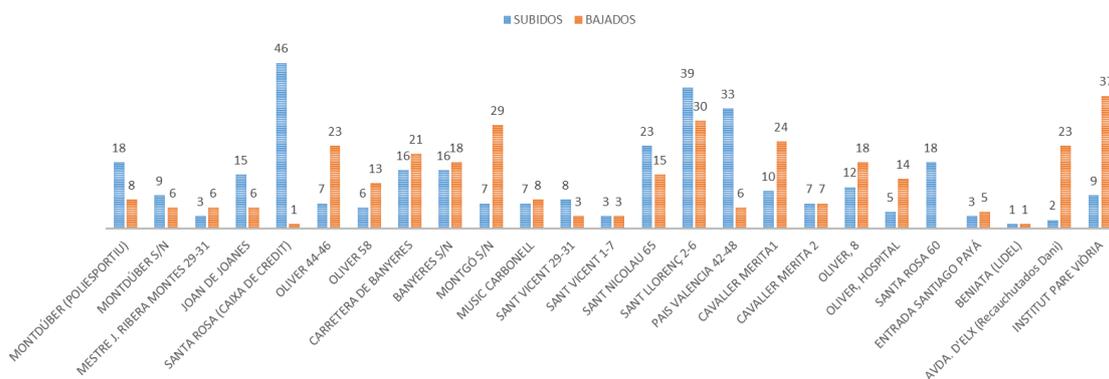


Itinerario y paradas de la línea D

En el gráfico adjunto se puede observar que las paradas de Sant Nicolau, San llorenç, País Valencià, y Santa Rosa 48 (Caixa de credit) son los orígenes más importantes. Es destacable que en la parada de Santa Rosa 48, que es en la que más viajeros suben, solo baja 1 viajero. Los destinos con más viajeros son Instituto Pare Victoria, Avda. d'Elx (recauchutados Dani), Cavaller Merita 1, Sant Llorenç, Oliver 44 y Montgó.

Centrándonos en la zona del Polígono Industrial ya que no hay otra línea que en día laborable de servicio a esta área, y en concreto estudiando a qué horas se producen los movimientos en estas paradas, vemos que, el 80% de los viajeros se concentra a las 7:20h. Por otro lado, aunque no pertenece a esta zona sino a Zona Alta la parada de Cavaller Merita está ligada al Instituto Pare Victoria, se encuentra situada a escasos 5 minutos a pie del mismo.

SUBIDOS VS BAJADOS EN LÍNEA D



Subidos y bajados en las paradas de la línea D

5.6.3.4.2 Explotación por zonas

En la siguiente tabla de explotación por zonas de la línea D se observa que las relaciones más importantes son Santa Rosa-Polígono industrial y Centro- Batoi, ya que no existe otra línea que conecte a Batoi con el centro ni con el Polígono Industrial en día laborable. Sin embargo, en términos globales dentro del conjunto de la red no son relaciones importantes por la baja demanda que presentan.

Si analizamos el gráfico siguiente vemos que el número de viajeros subidos y bajados en cada zona es similar, excepto en la zona Centro y el Polígono Industrial. En el Centro el número de viajeros que suben es 2 veces mayor que el que baja, y como hemos visto se dirigen Santa Rosa y Batoi. En la zona Polígono Industrial es mayor el número de viajeros que bajan (66 bajados frente a 35 subidos), esto se debe a que el 90% de los viajeros bajados van a al Instituto Pare Victoria y a la vuelta usan la mayoría la línea B cogiendo el bus en la parada Cavaller Merita 1, ya que tiene frecuencias más altas (12 min) que la línea D (30 min) y está a 3 min del instituto andando.

LÍNEA D	ZONA DESTINO					TOTAL
ZONA ORIGEN	ZONA ALTA	CENTRO	SANTA ROSA	BATOI	POL. INDUSTRIAL	TOTAL
ZONA ALTA	0	5	26	21	0	52
CENTRO	1	0	32	35	5	73
SANTA ROSA	29	10	1	17	35	93
BATOI	24	14	14	2	13	67
POL. INDUSTRIAL	5	5	7	5	14	35
TOTAL	61	36	81	82	66	326

Demanda según zona/barrio de la línea D



Subidos y bajados en cada zona/barrio de la línea C.

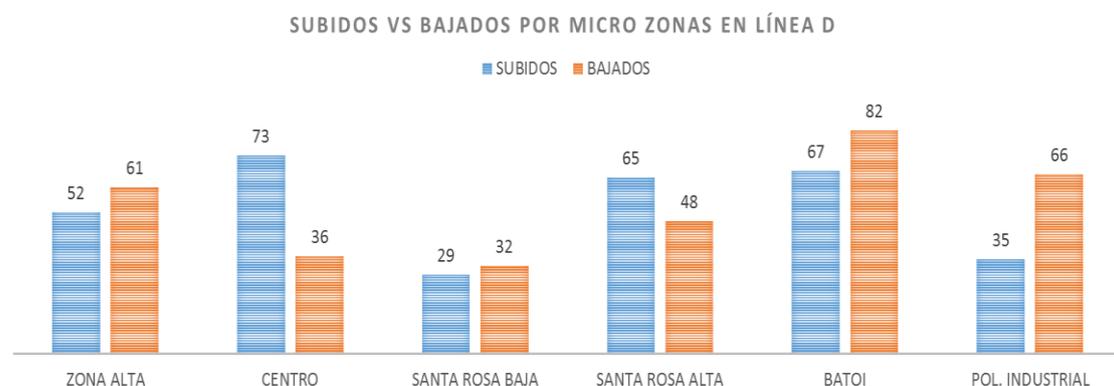
5.6.4.4.3 Explotación por microzonos

En el apartado anterior se ha visto que las relaciones más importantes son Santa Rosa-Polígono Industrial y Centro- Batoi. Al subdividir Santa Rosa en Santa Rosa Baja y Alta, vemos que es más importante la relación existente con la parte alta.

El resto de zonas que recorre el itinerario de la línea D son Zona Alta, Centro, Batoi y Polígono Industrial que en nuestro análisis no se han subdivido en micro zonas, por tanto, las conclusiones para estas zonas son las mismas que en el epígrafe anterior.

LÍNEA D	MICRO ZONA DESTINO						
MICRO ZONA ORIGEN	ZONA ALTA	CENTRO	SANTA ROSA BAJA	SANTA ROSA ALTA	BATOI	POL. INDUSTRIAL	TOTAL
ZONA ALTA			5	16	10	21	52
CENTRO	1			13	20	35	73
SANTA ROSA BAJA	3	3			1	17	29
SANTA ROSA ALTA	25		7				65
BATOI	24	14			14	2	67
POL. INDUSTRIAL	5	5	3		3	5	35
TOTAL	61	36	32	48	82	66	326

Demanda en cada microzona de la línea D.

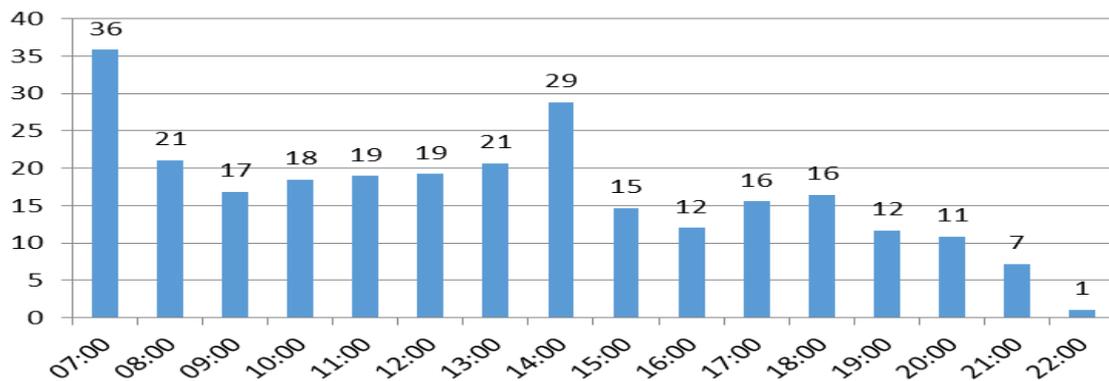


Subidos y bajados en cada micro zona de la línea D.

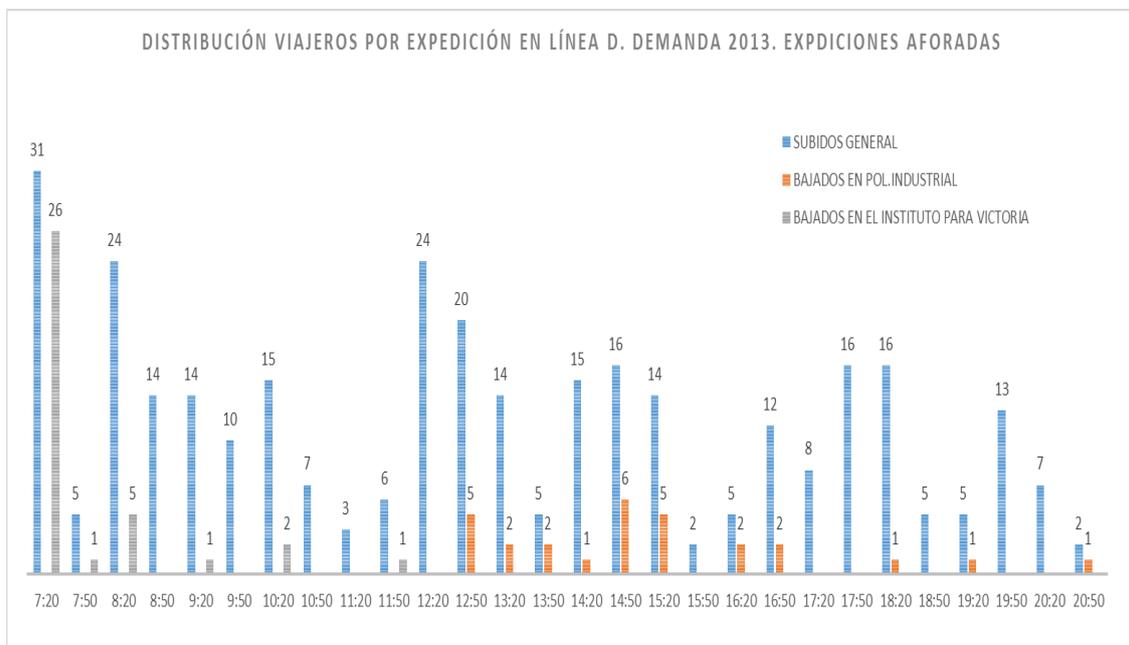
5.6.4.4.4 *Distribución horaria*

Comparando ambos gráficos vemos que la distribución es similar. En el gráfico de distribución por expediciones del año 2013 se ha representado junto a los viajeros subidos los viajeros que bajan en el Polígono Industrial y los que bajan en el Instituto Pare Victoria. Resulta que la demanda en Polígono industrial se concentra a las 7:20h, de los 31 viajeros que suben en la zona del Polígono 26 bajan en el Instituto Pare Victoria. En las siguientes expediciones no baja casi ningún viajero en la zona del Polígono industrial.

Distribución horaria Línea D (2012)



Distribución horaria de la demanda 2012 en la línea D.



Distribución horaria de la demanda 2013 en la línea D.

5.6.4.4.5 Grado de llenado máximo en el autobús

Tras analizar el grado de ocupación en cada una de las expediciones de la línea D se confirma que la expedición más cargada es la de las 7:20h de la mañana y el número máximo de viajeros que llega a haber sobre el autobús es de 29, esto supone un grado de llenado máximo del 40% y tienen lugar en la zona de Bato, bajándose en el Instituto de Pare Victoria.

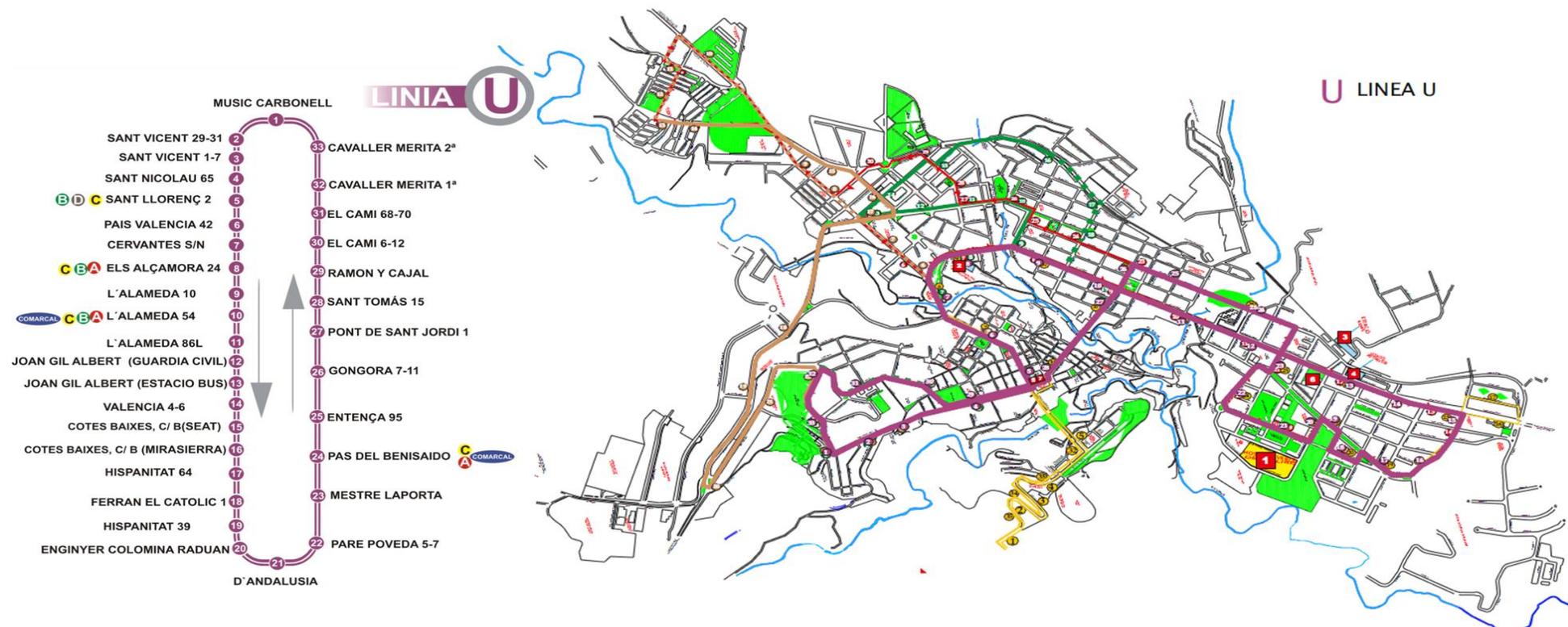


Grado máximo de llenado en la línea D.

5.6.4.5 Línea U

5.6.4.5.1 Explotación por paradas

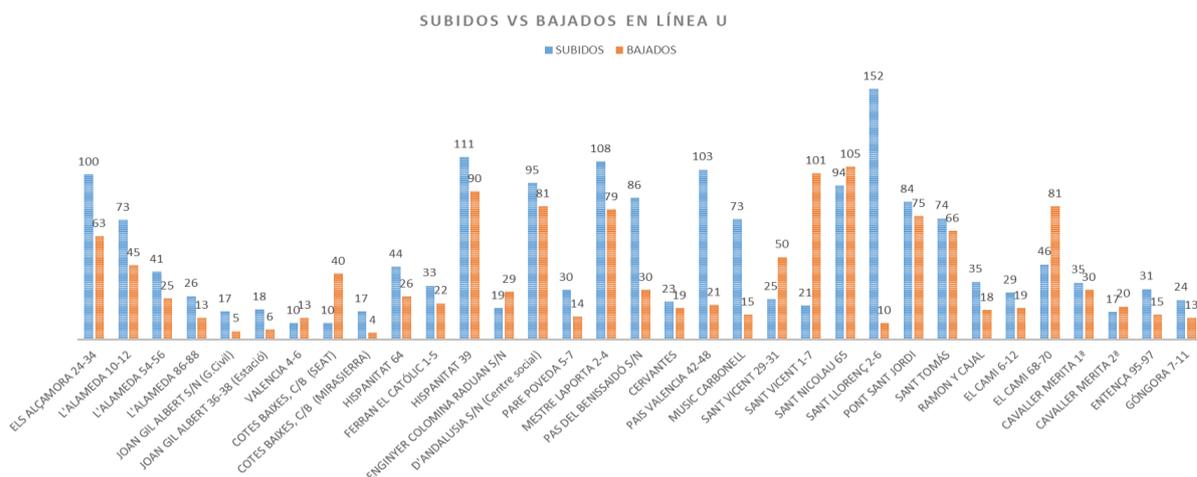
La línea U es la segunda línea con mayor demanda de la red de transporte público de Alcoy. Como se observa en el plano adjunto en su itinerario recorre 33 paradas, tiene cabecera en Zona Alta en la parada de Music Carbonell, y recorre la zona Centro, Santa Rosa (parte baja únicamente) Alameda, "Eixample Alto", y la Zona Norte.



Itinerario y paradas de la línea U.

Observando adjunto vemos que los orígenes más importantes son Sant Nicolau en Zona Alta, Sant Llorenç, Pais Valencia y Sant Tomás en la Zona Centro, Pont Sant Jordi, Els Alçamora en Santa Rosa Baja, Hispanitat, D'Andalusia y Mestre Laporta en la Zona Norte Hospital.

A su vez, los destinos con mayor número de viajeros coinciden con las paradas anteriores excepto en la Zona Norte donde a pesar de tener mucha demanda como origen apenas tiene como destino. En Zona Alta, además de la parada Sant Nicolau, la parada del Camí 68 (Mercadona) es un destino con mucha afluencia.



Subidos y bajados en las paradas de la línea U.

5.6.4.5.2 Explotación por zonas

La Zona Norte es barrio más importante de la línea, tanto en origen como en destino. Las relaciones con mayor volumen de viajes son Zona Norte-Santa Rosa y Zona Norte-Zona Alta en ambos sentidos. Lógicamente Santa Rosa es la zona de menos demanda, debido a que pasa solo por una microzona, Santa Rosa Baja, además para únicamente en dos puntos de ésta. El volumen de demanda en el resto de líneas se reparte de forma proporcional a la población de las mismas.

Los subidos y bajados en cada zona están muy equilibrados excepto en Santa Rosa que son más los viajeros que suben que los que bajan. Como ocurría en la línea D, usan la línea para desplazarse hacia otras zonas de más oferta donde tienen diferentes alternativas para regresar a sus respectivos orígenes. Probablemente alguno de estos viajeros sean de "Santa Rosa alta" y debido a la orografía les resulta cómodo bajar a la parte baja a coger la línea U pero la vuelta la realizan en otra línea que llegue hasta la parte alta.

LÍNEA U	ZONA DESTINO					TOTAL
	ZONA ALTA	CENTRO	SANTA ROSA	EIXAMPLE	ZONA NORTE	
ZONA ALTA	49	10	31	66	223	385
CENTRO	69	1	2	22	93	188
SANTA ROSA	6	0	0	2	245	253
EIXAMPLE	114	32	0	3	128	278
ZONA NORTE	339	163	16	52	23	599
TOTAL	578	207	49	144	712	1703

Demanda según zona/barrio de la línea U.



Subidos y bajados en cada zona/barrio de la línea U

5.6.4.5.3 Explotación por micro zonas

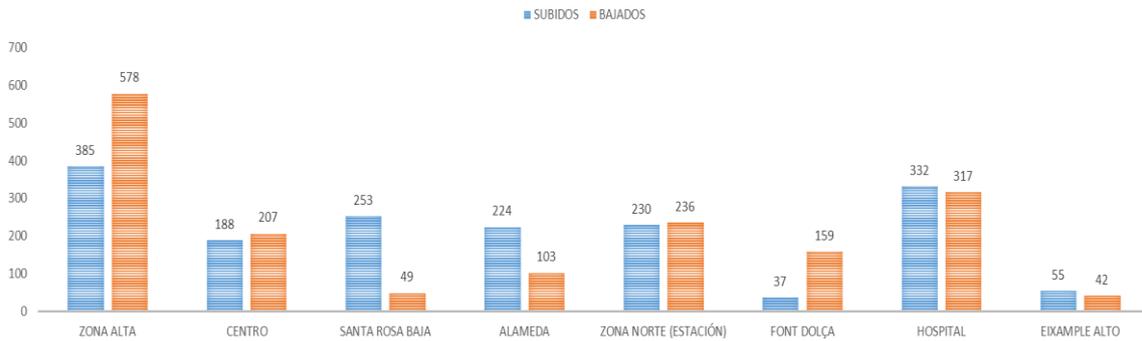
La explotación por micro zonas en esta línea nos da información importante. Al dividir Zona Norte, la de mayor demanda, en las tres micro zonas que ya conocemos, “Zona Norte Estación”, Font Dolça y Hospital, vemos que el 50% de la demanda de esta zona corresponde a Hospital, un 30% a “Zona Norte Estación de Autobuses” y un 20% a Font Dolça (casi toda corresponde a las paradas de Valencia y Cotes Baixes, en la propia partida de la Font Dolça no hay apenas demanda). Por otro lado, perteneciente a Eixample, la micro zona de Alameda es la más importante tiene 223 viajeros de 279 viajeros en origen y 103 de 148 viajeros en destino.

Analizando el gráfico adjunto de viajeros subidos y bajados por micro zonas se observa equilibrio en la micro zona de Hospital, Estación, “Eixample Alto” y Centro. Sin embargo, Zona Alta tiene un 33% más de viajeros bajados, lógico debido a la orografía. En Santa Rosa Baja pasa al contrario el número de viajeros subidos es 4 veces superior al de bajados, como se ha comentado en Zona Norte, que es el destino principal de los viajeros de Santa Rosa que usan esta línea, hay 3 líneas que cubren el trayecto de Zona Norte-Santa Rosa (alta y baja). La Partida de Font Dolça orográficamente se encuentra en una zona alta de Alcoy, por tanto, resulta lógico que el número de viajeros bajados sea muy superior al de los viajeros que suben esta zona. Alameda presenta también un fuerte desequilibrio, se debe al sentido de circulación de las líneas, pues esta avenida es de un solo sentido, hacia la carretera de Valencia, las paradas “homologas” de vuelta están en el eje superior paralelo, Carrer Pas del Benissaidó. Perteneciente a la zona de Eixample.

LÍNEA U	MICRO ZONA DESTINO								TOTAL	
	MICRO ZONA ORIGEN	ZONA ALTA	CENTRO	SANTA ROSA BAJA	ALAMEDA	ZONA NORTE (ESTACIÓN)	FONT DOLÇA	HOSPITAL		EIXAMPLE ALTO
ZONA ALTA		49	10	31	64	87	56	80	2	385
CENTRO		69	1	2	22	46	13	33	0	188
SANTA ROSA BAJA		6	0	0	0	54	68	122	2	253
ALAMEDA		85	6	0	2	39	22	67	2	224
ZONA NORTE (ESTACIÓN)		140	62	6	0	0	0	6	11	230
FONT DOLÇA		14	6	0	5	0	0	6	5	37
HOSPITAL		185	0	10	10	9	0	1	20	332
EIXAMPLE ALTO		29	25	0	0	0	0	0	0	55
TOTAL		578	207	49	103	236	159	317	42	1703

Demanda en cada microzona de la línea U.

SUBIDOS VS BAJADOS EN LÍNEA U



Subidos y bajados en cada micro zona de la línea D.

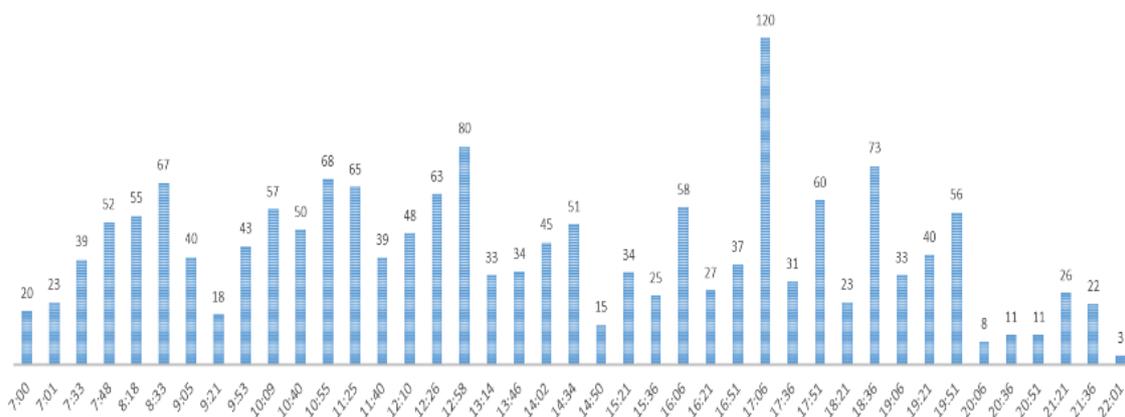
5.6.4.5.4 Distribución horaria y por expediciones

Como en el resto de líneas se ha comparado la distribución horaria de la demanda en día laborable de invierno del año 2012 con la demanda aforada en el mismo periodo en el año 2013. Si agrupamos expediciones en franjas horarias vemos que el número de viajeros coincide en casi todos los casos o difiere muy poco y el comportamiento es muy similar. En las expediciones de 5h a 7h prácticamente no hay viajeros, únicamente 14 viajeros en el año 2012 y 20 viajeros en el año 2013. A partir de las 20h ocurre lo mismo la demanda decrece un 70% respecto a la media del resto de franjas horarias.



Distribución horaria de la demanda 2012 en la línea U.

DISTRIBUCIÓN DE VIAJEROS POR EXPEDICIÓN EN LÍNEA U. AFOROS 2013. EXPEDICIONES AFORADAS



Distribución horaria de la demanda 2013 en la línea U.

6.5.4.5.5 Grado de llenado máximo en el autobús

Tras el cálculo del grado de ocupación de todas las expediciones se ha obtenido que el máximo grado de llenado es 53 viajeros y se produce en la expedición de las 17:06h, a la altura de la parada de Cervantes tras recorrer Zona Alta y el Centro.

Podemos concluir que en ningún caso se supera la capacidad del autobús, esta es la línea que presenta mayor grado de llenado de la red aunque no es la de mayor demanda, y este aún es inferior al 75%.

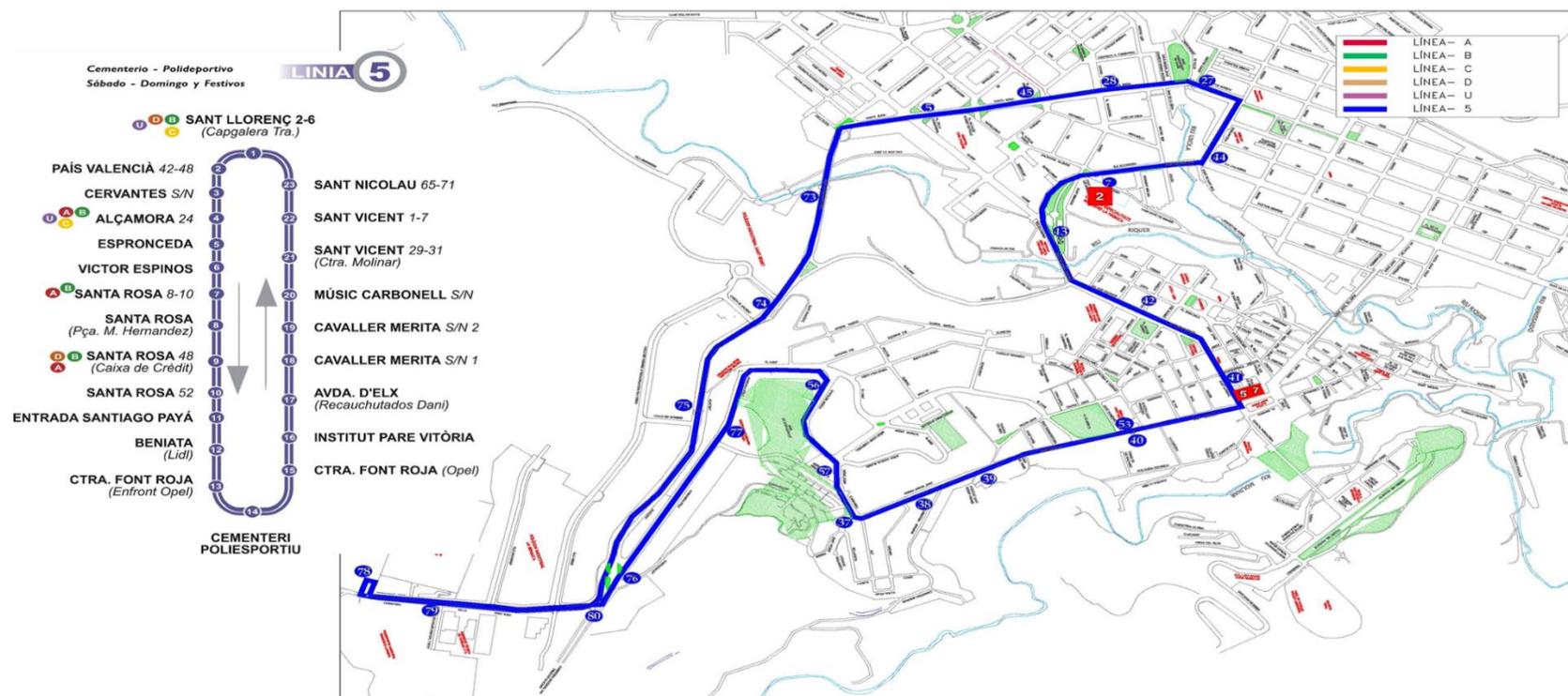


Grado máximo de llenado en la línea U.

5.6.4.6 Línea 5

5.6.4.6.1 Explotación por paradas

La línea 5 es una línea especial del Sistema de Transporte Público de Alcoy que realiza una importante función social, dar servicio al cementerio y por su proximidad al polideportivo también. Esta línea únicamente circula los fines de semana de 9h a 14:30h. Su itinerario tiene cabecera en Sant Llorenç en la Zona Centro continúa hacia “Santa Rosa baja”, Eixample Alto (una pequeña parte como se observa en el plano), “Santa Rosa alta”, y de ahí va hacia el cementerio por la zona del Polígono Industrial cruzando por el puente atirantado de Fernando Reig. Todas las paradas son comunes al resto de la red excepto tres que son propias de la línea 5 y corresponden a carretera Font roja (en frente de Opel), cementerio- polideportivo y carretera Font Roja (Opel).



Itinerario y paradas de la línea 5.

En el gráfico adjunto puede verse el uso principal de esta línea, pues el 90% demanda se concentra en la parada cementerio-polideportivo 323 viajeros de 393 viajeros totales-fin de semana. El resto de paradas no tienen viajeros, sólo en 9 de ellas (excluyendo la parada del cementerio-polideportivo) hay demanda, en torno a 30 viajeros (subidos y bajados).



Subidos y bajados en las paradas de la línea 5.

5.6.4.6.2 Explotación por zonas

El análisis por zona resalta que las relaciones cementerio-centro, cementerio-Eixample y cementerio Santa Rosa son a las que, casi únicamente, sirve la línea 5. El resto de relaciones tienen una importancia muy baja en relación al total de la demanda y respecto a las anteriores relaciones. Concretamente, vemos que no van viajeros a la Font Roja ni al Polígono Industrial. Según los resultados obtenidos en el gráfico siguiente 6.5.4.6.2.2 vemos que todas las zonas presentan prácticamente el mismo número de viajeros subidos que bajados. Se observa, también, que en el cementerio bajan más que suben, tras las encuestas realizadas, se obtuvo que el motivo es debido a que la *vuelta a casa* de dichos viajeros se realiza generalmente en vehículo privado, además coinciden en número con los viajeros que van al polideportivo.

LÍNEA 5	ZONA DESTINO							TOTAL
	CENTRO	EIXAMPLE	SANTA ROSA	POL. INDUSTRIAL	CTRA. A FONT ROJA	CEMENTERI	ZONA ALTA	
CENTRO		9	13		1	33		56
EIXAMPLE	1		3	1		68	3	76
SANTA ROSA			4		1	69	5	79
POL. INDUSTRIAL		1					2	3
CTRA. A FONT ROJA								
CEMENTERI	23	31	45	2			27	128
ZONA ALTA	1	9	13	1		25		49
TOTAL	25	50	78	5	2	195	37	392

Demanda en cada zona/barrio de la línea 5.



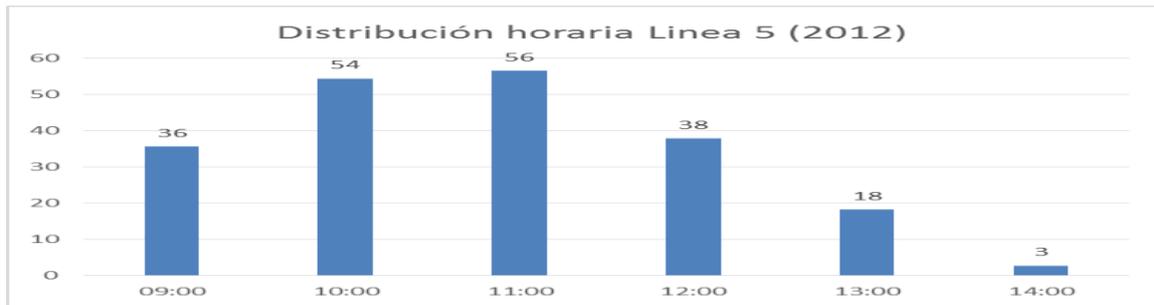
Subidos y bajados en cada zona/barrio de la línea 5.

5.6.4.6.3 Explotación por micro zonas

No se ha considerado la explotación por micro zonas en esta línea, ya que la demanda se concentra prácticamente en una sola parada.

5.6.4.6.4 Distribución horaria y por expediciones

El comportamiento de la demanda es igual en ambos años. El número de viajeros es algo superior, si recordamos la demanda en 2012 era 323 viajeros, en este estudio se aforó el 100% de la oferta y se obtuvieron 393 viajeros.



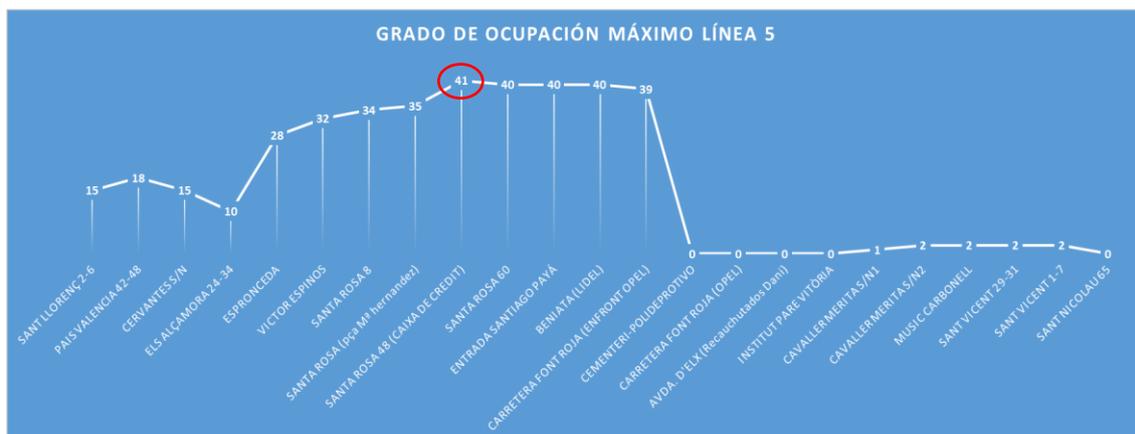
Distribución horaria de la demanda 2012 en la línea 5.



Distribución horaria de la demanda 2013 en la línea 5.

5.6.4.6.5 Grado máximo de llenado en el autobús

El grado máximo de llenado son 41 viajeros (57%), se produce en la expedición de las 10h de la mañana en la zona de Santa Rosa antes de cruzar el puente Fernando Roig y bajan todos en la parada del cementerio-polideportivo



Grado máximo de llenado en la línea 5.

5.6.5. Explotación de datos del conjunto de la red

En el siguiente apartado se analizan la explotación de los datos obtenidos desde la óptica del conjunto de la red. Este análisis nos permite obtener datos generales referidos al conjunto de la red (€/km, Viajeros/km, viajeros/línea, km/línea, etc...) que contrastados con el detalle de cada línea y de cada zona ayudan a obtener un diagnóstico más preciso.

5.6.5.1 Análisis económico del coste por viajero y línea.

A partir de un informe previo que proporcionó el Ayuntamiento, fue posible conocer el coste del servicio actual, que se resume principalmente en tres diferentes conceptos: costes operacionales, directamente vinculados al número de km recorridos, costes generales, no variables en función de los km y el beneficio industrial.

En la tabla adjunta se recogen las magnitudes globales de estos costes extraídos del informe ya mencionado.

Se observa que el incremento relativo interanual del coste en 2010 frente a 2009 es del 7,81% mientras en 2011 frente a 2010 es del 5,51%. Los costes operacionales mantienen un incremento constante de aproximadamente un 6,5%, seguramente función del incremento de los costes de los productos relacionados con la explotación (gasóleo, costes laborales, suministros, etc..).

COSTE DEL SERVICIO	EJERCICIO 2009	EJERCICIO 2010	EJERCICIO 2011
OPERACIONALES	1.931.810,56	2.065.275,27	2.192.415,11
GENERALES	220.783,70	255.351,38	255.979,29
B.I (6%)	129.155,66	139.237,60	146.903,66
TOTAL SERVICIO	2.281.749,91	2.459.864,25	2.595.298,07

Costes del servicio ejercicios:2009, 2010 y 2011.

Los datos de oferta (kms de autobús) y demanda (viajeros subidos) por línea se recogen en la tabla adjunta:

LINEAS	VIAJEROS	KM
A	522.818	252.368
B	356.604	157.250
C	65.493	68.226
D	64.335	70.664
U	470.284	188.926
5	20.947	8.715
TOTAL	1.500.481	746.149

Viajeros y kilómetros según líneas de la red.

La tabla ilustra claramente como la mayoría del servicio ofrecido se concentra en las líneas A, B y U que cuentan con el 80% de los km ofertados. Todavía mayor es la participación de estas líneas en la demanda que suma casi un 90% del total. Con el número de km y de viajeros totales podemos calcular el coste unitario por km y por viajero del servicio. Para una más correcta análisis de eficiencia de la red a la hora de considerar los costes tomamos en cuenta solo los costes operacionales ya que son consecuencia directa de la explotación.

En la figura siguiente adjunta se recogen las magnitudes unitarias de estos costes extraídos del informe ya mencionado distinguiendo entre los tres apartados antes reseñados.

COSTES SERVICIO	COSTE KM	COSTE VIAJERO
OPERACIONALES	2,94 €	1,46 €
GENERALES	0,34 €	0,17 €
B.I (6%)	0,20 €	0,10 €
TOTAL SERVICIO	3,48 €	1,73 €

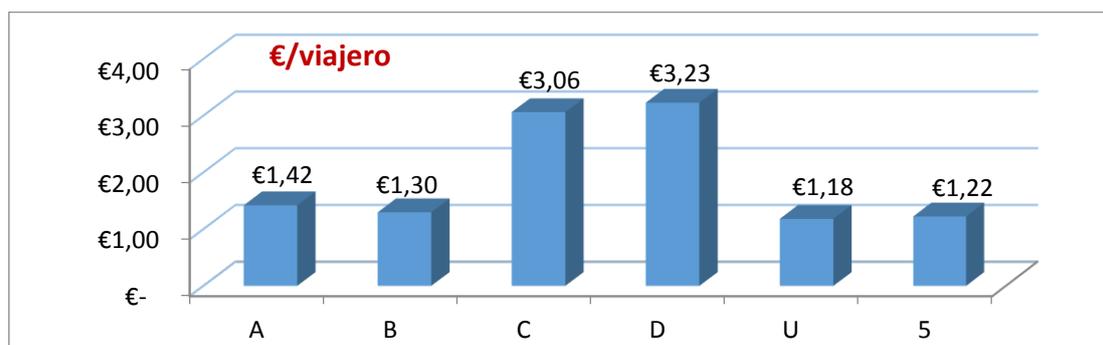
Costes del servicio en 2011.

Una vez calculados los costes unitarios del servicio podemos conocer lo que ha costado en total cada línea, lo que cuesta transportar un viajero en cada línea y cuantos viajeros suben por un km recorrido en cada línea.

LINEAS	VIAJEROS/KM LINEA	COSTE- LÍNEA OPERACIONALES	EUROS/VIAJERO
A	2,07	741.534,76 €	1,42 €
B	2,27	462.048,83 €	1,30 €
C	0,96	200.468,96 €	3,06 €
D	0,91	207.632,55 €	3,23 €
U	2,49	555.122,66 €	1,18 €
5	2,40	25.607,35 €	1,22 €

Costes unitarios del servicio en 2011.

Este análisis evidencia la diferencia sustancial existente entre las líneas C y D con el resto de líneas. En la gráfica siguiente se ve como cada viajero transportado en las líneas A, B, U y 5 cuesta en media menos de 1,30€, mientras que en las líneas C y D cuesta respectivamente 3,06 y 3,23€ cerca de 2,5 veces más.

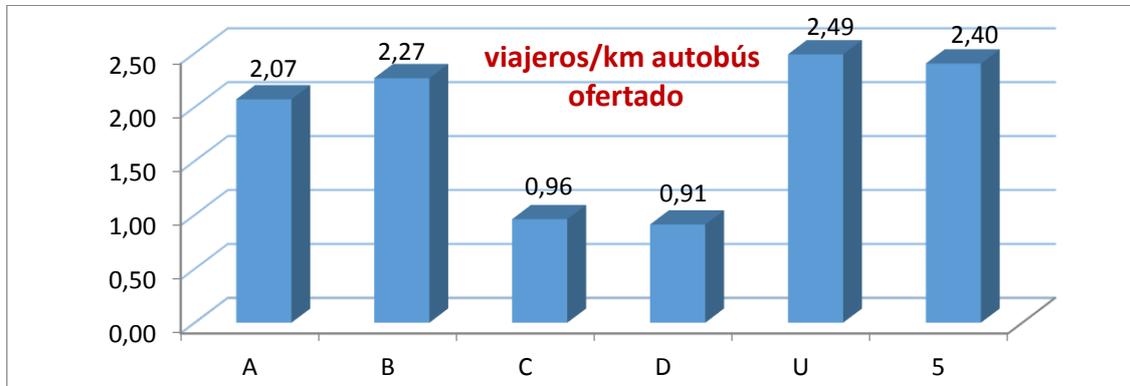


Coste por viajero según línea

Del mismo modo podemos ver cuantos viajeros suben por cada km recorrido en cada línea, de modo que veremos el grado de aceptación en cada línea.

Al igual que antes destacan negativamente las líneas C y D donde no se alcanza un viajero por km. En el resto de línea se superan los dos siendo la línea U la más eficiente desde este punto de vista. También la línea 5 muestra un elevado grado de aceptación, aunque este dato es debido al reducido número de km y al servicio muy concentrado que esta línea realiza. A continuación vienen las líneas B y A.

Concretamente la línea A ofrece un valor menor respecto a la B y U en cuanto es la que en absoluto ofrece el mayor número de km y carga el mayor número de viajeros. De hecho si calculáramos el valor viajeros km esta línea probablemente ofrecería el mayor nivel de servicio.



Viajeros por kilómetros ofertados según línea

5.6.5.2 Análisis conjunto por zonas (barrios) y por micro-zonas.

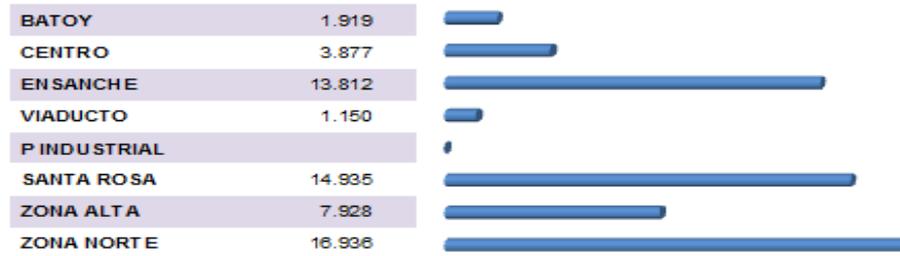
Con este análisis se consigue conocer cómo se mueven los usuarios en transporte público dentro de la ciudad de Alcoy. Con ello seremos capaces de establecer las principales relaciones o flujos de movilidad, los flujos poco utilizados y los casi no utilizados. La demanda será luego contrastada con el nivel de oferta, de modo que se podrá ver la eficiencia en la relación oferta/demanda y sucesivamente poder reajustar su distribución.

Con la investigación de demanda que se ha llevado a cabo conocemos los movimientos de personas en autobús entre las distintas paradas de la red de transporte público de Alcoy, como ya se ha ilustrado en los apartados anteriores. Para facilitar la visión de conjunto de los diversos movimientos se han agrupado las paradas en zonas o barrios, de modo que resulte más fácil analizar la relación oferta/demanda con las características de cada barrio y, por tanto, su necesidad de movilidad. El paso sucesivo ha sido desagrupar alguna zona más grande o donde se concentra una mayor demanda para conocer más a fondo la distribución y origen de la demanda y de la oferta. A continuación se muestra un resumen del análisis por zonas.

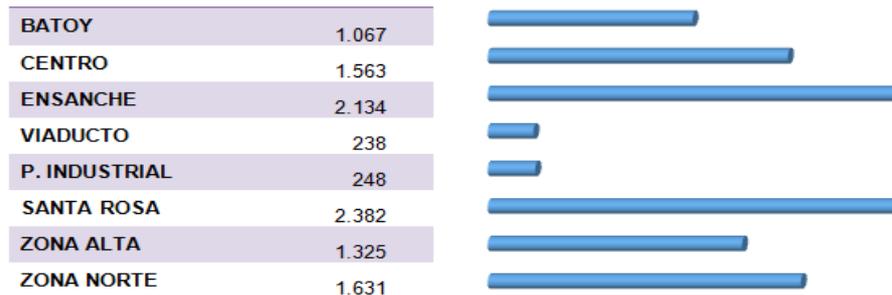
5.6.5.2.1 Análisis de demanda y oferta por zonas.

En los cuadros y tablas que se adjuntan a continuación se puede observar por cada zona la distribución de población, el total de km que recorren las líneas que circulan por cada barrio y los viajeros totales subidos más bajados. Esta primera visión esquemática ya ofrece alguna consideración relativa por ejemplo al hecho que los barrio de Batoi y centro reciben una cantidad de oferta muy superior respecto al número de habitantes que suman respecto del total, así como la zona norte por ser la más poblada recibe una cantidad de oferta menor

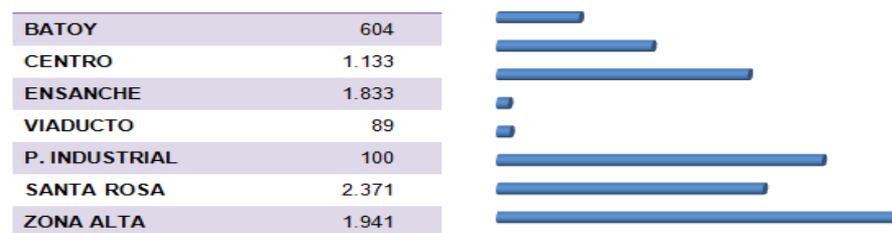
La respuesta en la demanda es consecuencia de los dos factores número de habitantes y oferta de servicio.



Población por barrios



km totales ofrecidos por las líneas que recorren las zonas



Viajeros totales subidos más bajados por zona

	BATOY	CENTRO	EIXAMPLE	VIADUCTO	POL. INDUSTRIAL	SANTA ROSA	ZONA ALTA	ZONA NORTE
HABITANTES	1.919	3.877	13.812	1.150		14.935	7.928	16.936
SUBIDOS	258	670	1.092	44	35	1.194	747	1.444
BAJADOS	346	463	741	45	66	1.176	1.194	1.453
TOTAL	604	1.133	1.833	89	100	2.371	1.941	2.897
LINEAS	A-D	B-C-D-U	A-B-C-U	C	D	A-B-C- D-U	B-D-U	A-C-U
Nº EXPEDICIONES	109	189	236	21	31	267	168	162
Nº PARADAS	5	3	14	9	5	17	9	15
KM OFRECIDOS	1.067	1.563	2.134	238	248	2.382	1.325	1.631
VIAJE/100 HAB	31,49	29,22	13,27	7,72		15,87	24,49	17,11
EXP/100 HAB	5,68	4,87	1,71	1,83		1,79	2,12	0,96
KM/ HAB	0,56	0,40	0,15	0,21		0,16	0,17	0,10
VIAJ/EXPED	5,54	5,99	7,76	4,23	3,23	8,88	11,55	17,88
VIAJ/KM	0,57	0,72	0,86	0,37	0,40	1,00	1,47	1,78

Análisis global de la oferta y la demanda según barrios de Alcoy.

Los barrios de Zona Norte y Santa Rosa son los que aportan el mayor número de viajeros en transporte público siendo además los más poblados de Alcoy. También Eixample y Zona Alta participan al conjunto de demanda con un buen número de viajeros, mientras que el Centro ya aporta un menor número de viajeros que se reduce todavía más en el barrio de Batoi. Finalmente los barrios de Viaducto y Polígono Industrial realmente aportan una cantidad de viajeros muy marginal.

El diseño de las líneas del actual servicio de transporte público de Alcoy ofrece a los barrios de Eixample y Santa Rosa el mayor número de km y de expediciones, debido evidentemente a su ubicación central en la ciudad y de paso en las diversas comunicaciones.

Si analizamos la cantidad de servicio ofrecido (expediciones o kms) relativo al número de habitantes podemos ver que las zonas de Batoi y Centro son sin duda las que un mayor nivel de oferta obtienen, mientras que la Zona Norte es la que se queda con el menor número de km y expediciones ofrecido por habitante.

Sin embargo si analizamos el número de viajeros subidos más bajados por expedición vemos como la zona Norte es el barrio que participa con mayor intensidad al servicio de autobús.

Batoi y zona Centro a pesar de ser las zonas que reciben la mayor cantidad de oferta (km/hab y exped/hab.) no responden con la misma intensidad. Por último, tanto Viaducto como el Polígono Industrial suman una participación mucho menor resultando muy desajustado el nivel de oferta con la demanda, cosa que ya se ha hecho evidente también durante la fase de análisis económica del apartado anterior.

El diseño de líneas entre barrios configura un nivel de oferta que por el total de las líneas ofrece este número de relaciones en cada día laborable entre los diferentes barrios:

Servicios invierno Expediciones	BATOI	CENTRO	EIXAMPLE	VIADUCTO	POL. INDUSTRIAL	SANTA ROSA	ZONA ALTA	ZONA NORTE	Total general
BATOI		31	78	0	31	109	31	78	109
CENTRO	31		84	21	31	84	168	84	168
EIXAMPLE	78	84		21	0	236	137	162	236
VIADUCTO	0	21	21		0	21	0	21	21
POL. INDUSTRIAL	31	31	0	0		31	31	0	31
SANTA ROSA	109	84	236	21	31		246	162	246
ZONA ALTA	31	168	137	0	31	246		63	246
ZONA NORTE	78	84	162	21	0	162	63		162
Total general	109	168	236	21	31	246	246	162	267

Expediciones por zonas

Notamos que la relación Santa Rosa – Eixample – Zona Norte es por la que circulan el mayor número de autobuses cada día ya que por ella circulan prácticamente todas las líneas a excepción de la línea D.

Por otra parte, la encuesta a bordo de los autobuses ha permitido conocer la demanda entre paradas del servicio, estas reagrupadas por zonas o barrios nos permite obtener la matriz de viajes en un día laborable medio entre las zonas. Destaca la no simetría de la matriz, o sea no coincide el número de viajeros de ida y vuelta entre dos zonas. Esto se explica de dos formas: sin duda la diferencia de altura entre las zonas incentiva el uso del autobús en sentido subida

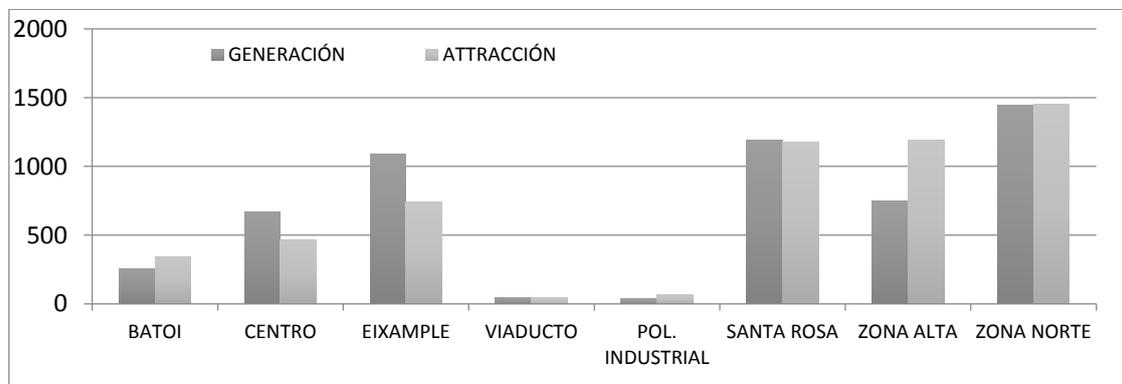
mientras que la bajada es menos atractiva y por otra parte, el diseño circular de las líneas de autobús siempre comporta una situación de asimetría por la descompensación de tiempos entre las diferentes paradas según el sentido de circulación.

Otro aspecto de interés es el número de viajes internos en las zonas. Solo en la Zona Alta se superan los 100 viajes por día, seguramente causados por la orografía de la misma. El resto de zonas no tiene un número de viajes interno significativo.

Demanda	BATOI	CENTRO	EIXAMPLE	VIADUCTO	POL. INDUSTRIAL	SANTA ROSA	ZONA ALTA	ZONA NORTE	Total general
BATOI	2	14	59		13	71	24	75	258
CENTRO	35	4	106	10	5	210	163	137	670
EIXAMPLE	72	121	46	11		130	374	338	1.092
VIADUCTO		4	11			7		21	44
POL. INDUSTRIAL	5	5			14	7	5		35
SANTA ROSA	133	84	83	3	35	72	177	609	1.194
ZONA ALTA	21	40	123			228	113	223	747
ZONA NORTE	79	192	313	20		452	339	50	1.444
Total general	346	463	741	45	66	1.176	1.194	1.453	5.484

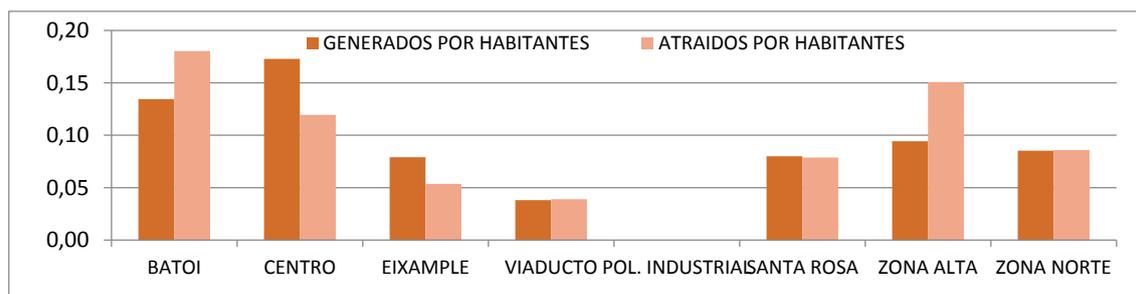
Demanda entre zonas

El número de viajes que sale (tráfico generado) y que entra (tráfico atraído) en cada zona se muestra sustancialmente en equilibrio. Las únicas zonas que no presentan este equilibrio son la zona Alta, el Centro y Eixample.



Generación y atracción de demanda según zonas

La misma tendencia se muestra en la distribución de viajes generados y atraídos por cada zona si los relativizamos al número de habitantes.



Generación y atracción de demanda/habitante según zona.

5.6.5.2.2

Análisis de oferta y demanda por micro-zona

En las zonas de Santa Rosa, Eixample y Norte se ha efectuado una nueva desagregación de datos, creando 8 microzonas, lo que permite conocer con mayor precisión el comportamiento de la oferta y la demanda en estas zonas. Esta ulterior división presenta el conjunto de la ciudad repartida en 13 microzonas. El objetivo es poder orientar a una mejor definición del sistema de transporte en estas zonas evitando tratarla como un conjunto, siendo que en su interior, existen características que se deben tratar de forma específica.

Por ejemplo, si observamos la tabla adjunta vemos que cada sub parte de la Zona Norte recibe exactamente el mismo número de expediciones en día laborable, lo que significa que las líneas que circulan en su interior, recorren la zona por completo. Lo mismo no sucede en Santa Rosa donde la parte baja recibe un número de expedición bastante superior a la parte alta de forma inversa a la generación/atracción de demanda de las mismas. Por último, la zona de Eixample se ha desagregado en 3 zonas dos que reciben exactamente la misma oferta Eixample Alto y Alameda mientras que por escultor Peresejo circula solo la línea B siendo la participación en la demanda de esta microzona realmente marginal.

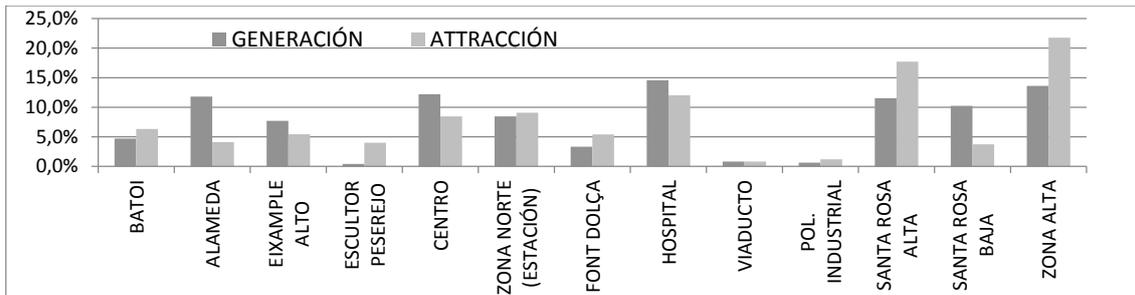
ZONAS		BATOI	EIXAMPLE			CENTRO	ZONA NORTE			VIADUCTO	POL. INDUSTRIAL	SANTA ROSA	ZONA ALTA		
ZONAS	MICRO ZONAS	BATOI	ALAMEDA	EIXAMPLE ALTO	ESCULTOR PESEREJO	CENTRO	ZONA NORTE	FONT DOLÇA	HOSPITAL	VIADUCTO	POL. INDUSTRIAL	SANTA ROSA ALTA	SANTA ROSA BAJA	ZONA ALTA	TOTAL
BATOI	BATOI	2	59			14	43	10	22		13	42	29	24	258
EIXAMPLE	ALAMEDA	5	2	5		35	102	58	175	8		16		241	648
	EIXAMPLE ALTO	67	2		29	79			3	3		110	5	125	422
	ESCULTOR PESEREJO				8	7								7	22
CENTRO	CENTRO	35	33		73	4	61	21	55	10	5	176	34	163	670
ZONA NORTE	ZONA NORTE (ESTACIÓN)	36	5	56		68		6	6	8		132	6	140	463
	FONT DOLÇA	8	7	54		13	0		23	3		59		14	182
	HOSPITAL	35	14	176		111	12		1	8		238	17	185	799
VIADUCTO	VIADUCTO		10	1		4	8	6	6					7	44
POL. INDUSTRIAL	POL. INDUSTRIAL	5				5					14	3	3	5	35
SANTA ROSA	SANTA ROSA ALTA	109	15	2	37	72	47	29	99		31	30	19	143	633
	SANTA ROSA BAJA	24	13	2	14	11	137	109	187	3	3	23		34	562
ZONA ALTA	ZONA ALTA	21	64	2	57	40	87	56	80			144	84	113	747
	TOTAL	346	225	297	219	463	498	296	659	45	66	972	204	1194	5484

Oferta del conjunto de la red para microzona

La generación y atracción de cada micro-zona se presenta mucho menos equilibrada respecto a cuanto muestran las zonas en su conjunto. Este diferente carácter atractor o generador encuentra su explicación en diversos factores propios de cada zona:

- En Eixample destaca la mínima aportación de demanda de Escultor Peserejo que además suma viajeros prácticamente solo en sentido entrada en la zona, estando esta zona ubicada a una mayor altura.
- En “Santa Rosa Alta” la demanda de viaje es mucho mayor con respecto a la zona baja, destacando además un fuerte desequilibrio en favor de los viajes entrantes, probablemente debido a la presencia del mercado. Por el contrario en la zona baja los viajes generados son muy superiores a los viajes en entrada.

- También en Eixample ocurre algo parecido siendo que la microzona de Alameda participa con un mayor número de viajes al transporte público respecto de “Eixample alto”. Aquí en ambas zonas se nota un desequilibrio en favor de los viajes en entrada.
- En el barrio Norte destaca que la zona que recibe y genera el mayor número de viajes es la zona Hospital, evidentemente por la presencia del mismo hospital, a continuación viene la zona de la estación y por último Font Dolça donde el autobús se utiliza mucho menos.



Generación y atracción de demanda según microzonas

Más en general podemos decir que la zona que genera el mayor número de viajeros es la zona Hospital. Siguen por orden de intensidad: zona Alta, Santa Rosa Alta, Centro, Alameda y Santa Rosa Baja. Las otras vienen a continuación siendo bastante inferior su número de viajeros.

En sentido entrada de cada la zona con mayor número de viajeros es la zona Alta con bastante diferencia con respecto a las otras ya que alcanza casi el 22% de los viajes totales. También bastante numerosos son los viajes que se dirigen hacia “Santa Rosa Alta” (18%) y en tercer lugar ya la zona Hospital con un 12% del total.

5.6.6. Explotación de las encuestas

La fase de investigación de la demanda ha incluido, como ya se ha comentado precedentemente, dos tipología de encuestas: una para conocer en detalle cuantitativamente la demanda (origen, destino, motivo del viaje y título de viaje) y otra más cualitativa para caracterizar la demanda. En esta segunda tipología de encuesta se recaba información muy valiosa para conocer con mayor detalle la tipología de la demanda y sus necesidades. Se trata de una encuesta personal y de respuesta libre, y que para realizarla se ha preparado un cuestionario con 13 preguntas que se respondía en pocos minutos.

Tarjeta:	Sexo:	Edad: <input type="checkbox"/> <14 ; <input type="checkbox"/> 15- 18; <input type="checkbox"/> 18-24; <input type="checkbox"/> 24-35; <input type="checkbox"/> 35-50; <input type="checkbox"/> 50-64; <input type="checkbox"/> >65 años	
	<input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> M	Actividad: <input type="checkbox"/> Estudiante <input type="checkbox"/> Trabajador <input type="checkbox"/> Jubilado <input type="checkbox"/> Paro <input type="checkbox"/> Otro	
¿Tiene carnet de conducir?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	¿Dispone de coche para realizar este trayecto?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
ORIGEN	Calle		Tiempo hasta parada
DESTINO	Calle		Tiempo desde parada
TRANSBORDOS <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO; Nº: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3; LINEAS:			
FRECUENCIA	Nº viajes en bus hoy:	Días/semana usa bus: <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> Mi <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> D	
		Todos los días: <input type="checkbox"/> Viajo de forma esporádica: <input type="checkbox"/>	
MEJORARÍA: <input type="checkbox"/> frecuencia <input type="checkbox"/> puntualidad <input type="checkbox"/> buses <input type="checkbox"/> línea <input type="checkbox"/> Información <input type="checkbox"/> Tarifas <input type="checkbox"/> otros			

Encuestas de opinión

En total se han obtenido 424 encuestas en días laborables repartidas entre todas las líneas de autobuses y 297 durante los fines de semana. De la explotación de las encuestas se obtuvieron datos tanto de la red en su conjunto (motivos, títulos, características socioeconómicas, tiempos y opiniones) como de cada una de las líneas, que permitieron caracterizar socio-demográficamente al viajero y conocer los principales motivos de viaje. Sin tener en cuenta el motivo “vuelta a casa” para el conjunto de la red el 39% son viajes recurrentes (estudio + trabajo).

5.6.6.1 Explotación de la red en su conjunto

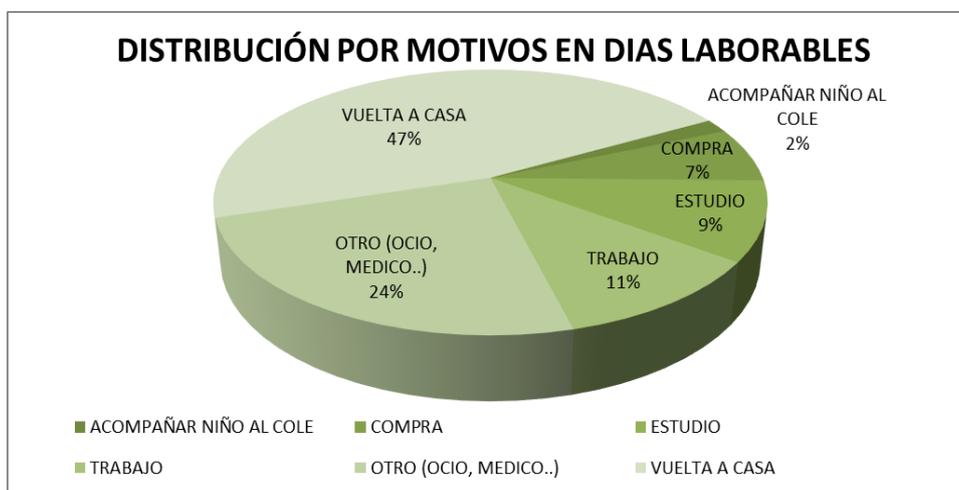
5.6.6.1.1 Distribución por motivos

Como aparece en la tabla se observa que el motivo que mueve mayoritariamente los alcoyanos a moverse en bus son los motivos de ocio, visitas médicas o asuntos personales que venían resumidas en la categoría OTRO MOTIVO DE VIAJE que ha sumado el 45% de las respuestas

MOTIVO	LÍNEA A	LÍNEA B	LÍNEA C	LÍNEA D	LÍNEA U	TOTAL RED
ACOMPAÑAR NIÑO AL COLE	28	22	5	3	30	89
COMPRA	88	116	19	13	117	353
ESTUDIO	203	77	15	58	157	509
TRABAJO	215	134	23	23	182	578
OTRO (OCIO, MEDICO..)	370	204	85	105	513	1.277
VUELTA A CASA	924	589	123	124	699	2.460

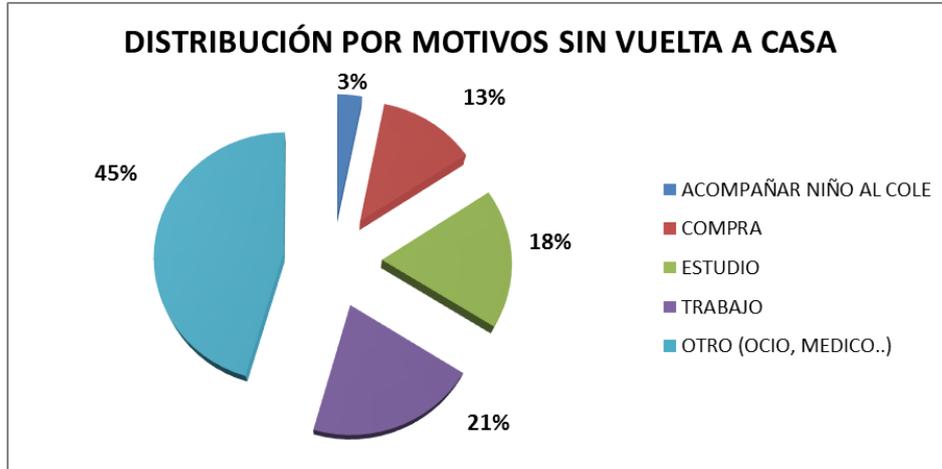
Motivos del viaje según líneas

Como se observa el 47% de los encuestados se han entrevistado durante su vuelta a casa, debido a que las encuestas se han distribuido de forma homogénea durante todo el día para evitar sesgar la muestra. Esta definición de motivo es también tan necesaria para no alterar los motivos que mueven las personas a desplazarse ya que en general un individuo puede generar una cadena de desplazamientos con diferente motivos y finalmente volver a casa, si asignáramos en este recorrido uno solo de estos motivos el resultado podría ser equivocado. De hecho como se muestra en los resultados obtenidos el motivo vuelta a casa es inferior, aunque de poco al 50%, lo que demuestra que los viajes medios tienen más de un desplazamiento.



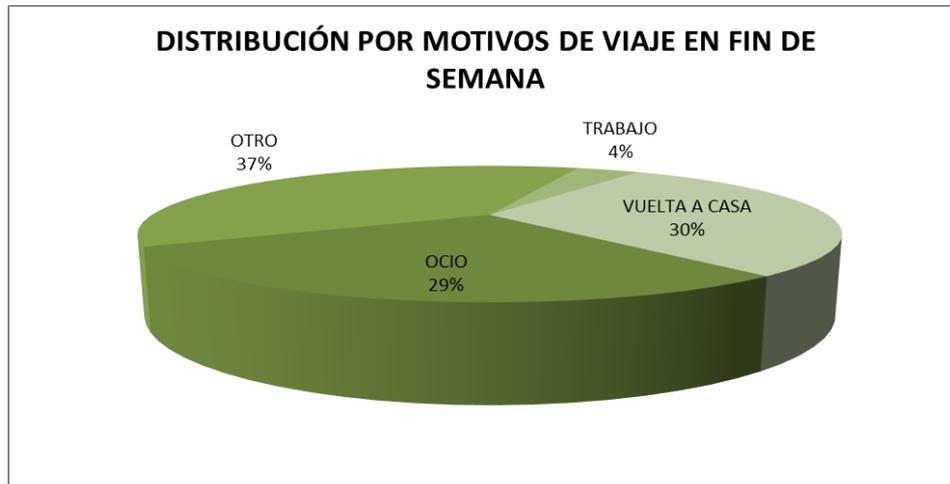
Distribución por motivos del viaje en el conjunto de la red

Podemos también analizar la distribución de motivos sin los viajes de “vuelta a casa” y constatar mejor cuales son los motivos diferentes a la vuelta a casa que desplazan a las personas en autobús. En este listado como decíamos anteriormente el motivo que más número de viajes suma es OTRO (medico, ocio, asuntos propios, etc.). Los desplazamientos con motivo trabajo o estudio suman un 40%, el motivo compra un 13% y un 3% supone acompañar un niño al cole



Distribución por motivos sin “vuelta a casa”

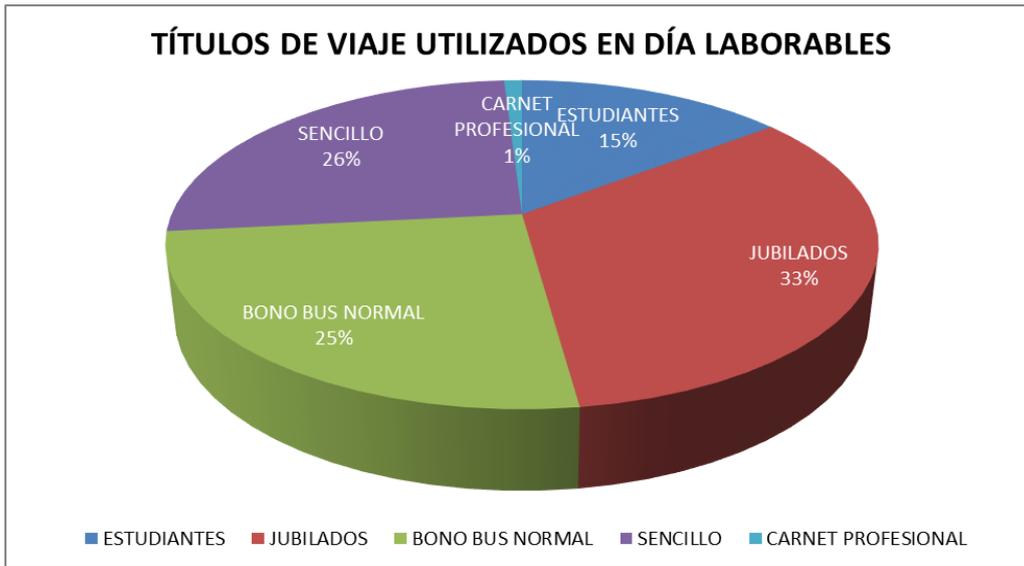
Durante el fin de semana en la distribución de los desplazamientos por motivo desaparecen, casi del todo, como era de esperar, los viajes con motivo estudio, acompañar el niño al cole y trabajo que suma un 4% en total. Desaparece también el motivo compra y, en consecuencia los únicos motivos que inducen los desplazamientos son ocio, ir al médico o asuntos propios.



Distribución por motivos en fin de semana

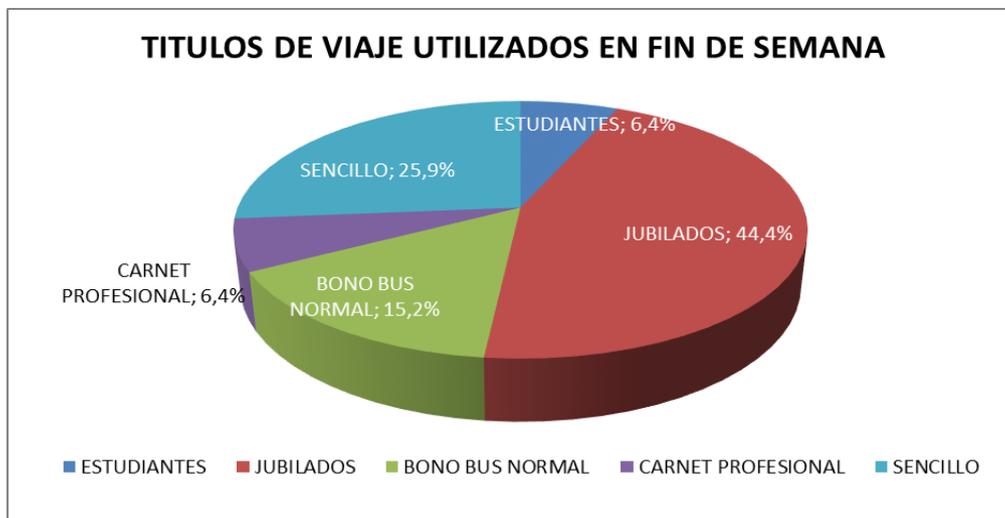
5.6.6.1.2 Distribución por títulos

El título más utilizado es el bono jubilado que se gasta en un tercio de los viajes. Muy utilizado es también el bono bus normal y el billete sencillo que en partes iguales suman la mitad de los viajes y por último el bono estudiante que es utilizado en un 15% de los viajes.



Títulos de viaje utilizados

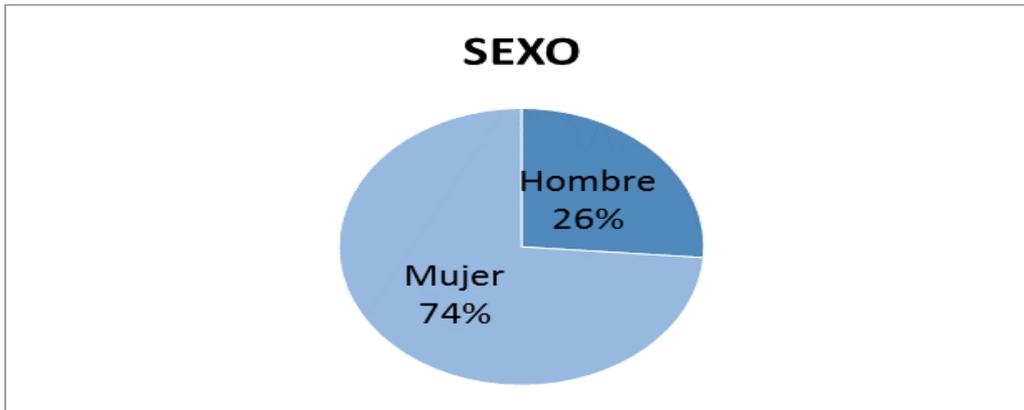
Durante el fin de se incrementa el uso del título de viaje exclusivo para jubilado, en cambio se reducen considerablemente el número de personas que viajan con título para estudiantes. También la suma de títulos sencillo y de bono bus normal baja ligeramente.



Títulos de viaje utilizados en fin de semana

5.6.6.1.3 *Distribución por características socioeconómicas: sexo, edad, actividad, disponibilidad de carnet de conducir, disponibilidad de coche*

La encuesta revela que las mujeres utilizan mucho más el autobús que los hombres. En total de cada cuatro viajes, tres son realizados por mujeres y uno por hombres.



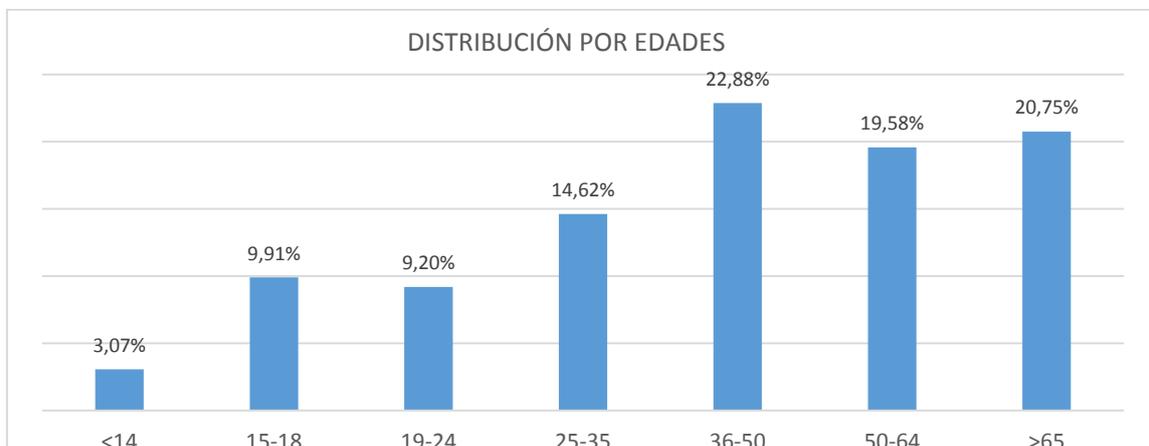
Distribución según sexo

Este reparto se traduce también en los distintos motivos. Salvo el caso del motivo trabajo y estudios en el que existe un cierto predominio de hombres (casi puede decirse que están equilibrados) en el resto de motivos la presencia de mujeres oscila entre dos tercios y más del 80%.

MOTIVOS DEL VIAJE	hombre	mujer
ACOMPañAR NIÑO AL COLE	17%	83%
COMPRA	14%	86%
ESTUDIO	56%	44%
OCIO	32%	68%
OTRO	32%	68%
TRABAJO	51%	49%

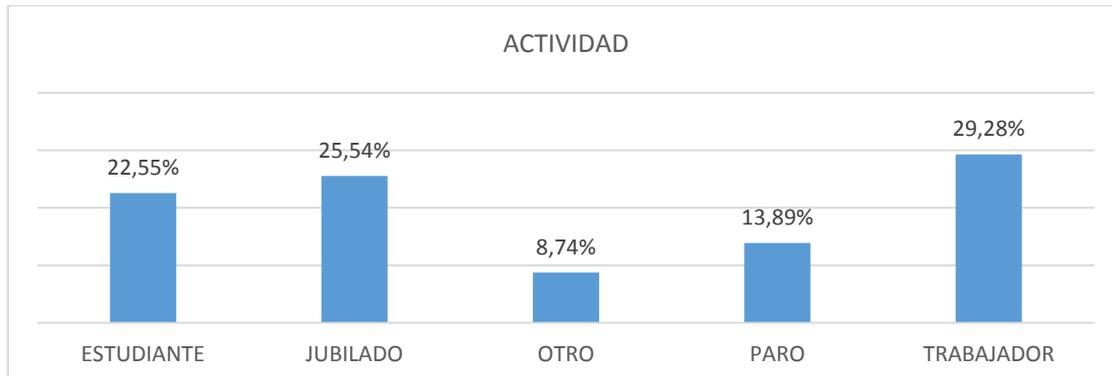
Distribución según sexo y motivos

Por otra parte, analizando la edad y la actividad de los usuarios vemos que los que más utilizan el transporte público tienen entre 36 y 50 años, con un 22,9% de la demanda. Las franjas de edad entre 50 y 64 años y 65 años o más suman un 20% cada una. Para el resto de franjas de edad puede verse en la gráfica adjunta los niveles de participación.



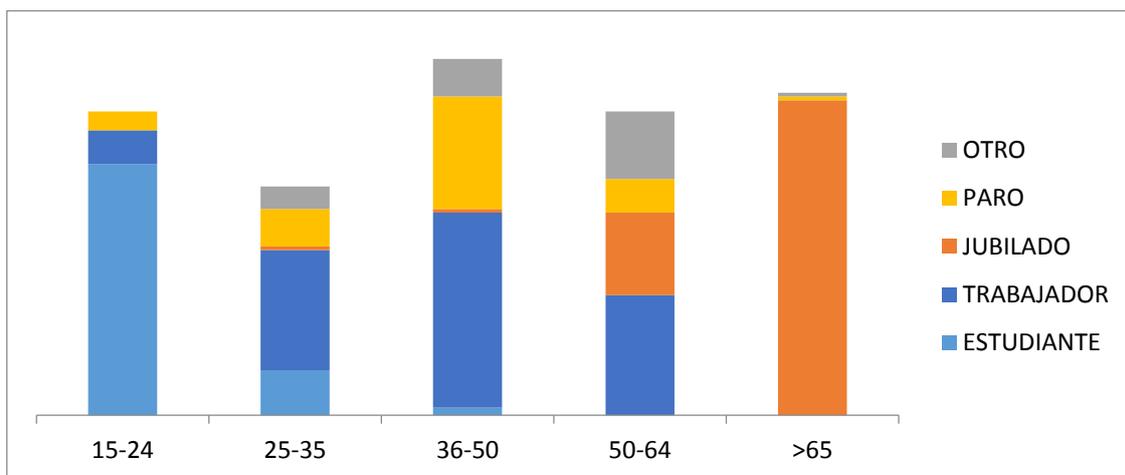
Distribución de la demanda por edades

Respecto a la ocupación de los viajeros el 30% de ellos trabajan, el 22% estudia, el 25% está jubilado y el 14% está desempleado. Cerca de un 9% no pertenece a estas categorías o no ha manifestado su ocupación.



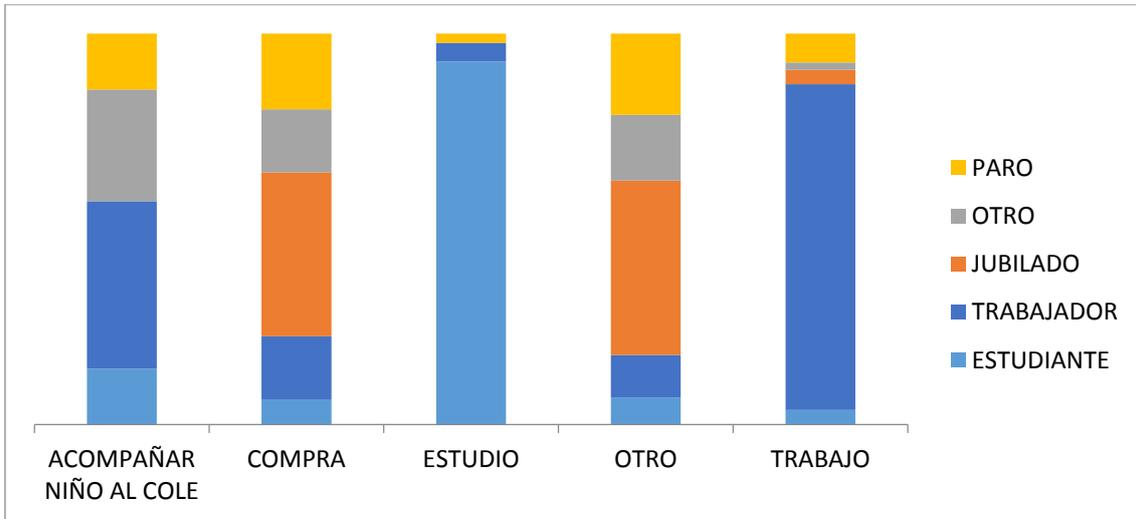
Distribución de la demanda por actividad

Si cruzamos los datos de la actividad con la edad de los viajeros encuestados obtenemos la gráfica adjunta en la que vemos que los estudiantes son mayoría entre menores de 24 años, los trabajadores entre los 25 y 50 años, los jubilados -como es lógico- entre los mayores de 65 años y en la franja entre 50 y 64 años la variación de ocupaciones es bastante notable. La condición de desempleo tiene mayor incidencia porcentual entre los 36 y 50 años.



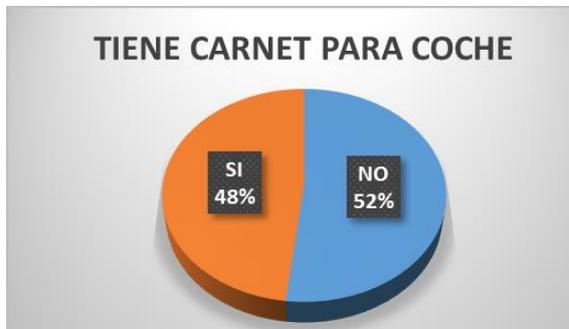
Distribución de la demanda por edad y actividad

Resulta interesante también analizar la ocupación tienen los usuarios con los motivos por los que utilizan el autobús. Las conclusiones que se extraen son bastante lógicas: Los trabajadores utilizan el autobús casi exclusivamente para dirigirse a su lugar de trabajo y para acompañar el niño al cole mientras que casi no lo utilizan para ir a comprar ni para movimientos de ocio o otros. Lo mismo sucede con el estudio, donde además por obvios motivos no encontramos el acompañar niños al cole. Por tanto, los desplazamientos con motivos compra, ocio, médico y asuntos propios se realizan por jubilados, parados y otros tipos de actividad (en la que probablemente amas de casa es predominante).

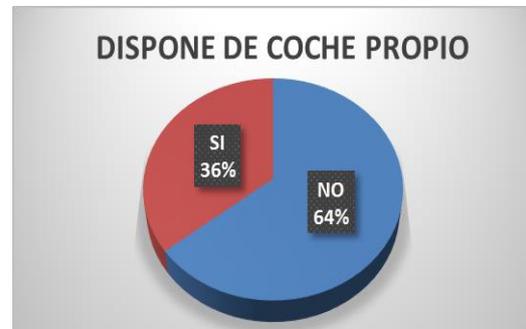


Distribución de la demanda por motivo y actividad

Por último, observamos que entre los usuarios de transporte público un 52% no tienen carnet para conducir el coche, y el 64% del total de la demanda no tiene un coche a su disposición. Esto indica que el autobús resulta una de las pocas alternativas modales que tiene a su disposición por la gran mayoría de la demanda. De hecho solamente un 33% de ella tiene carnet y dispone de coche. En este sentido cabe pensar que la elección del bus es por dar un buen servicio frente el utilizar su coche.



Disponibilidad de permiso de circulación

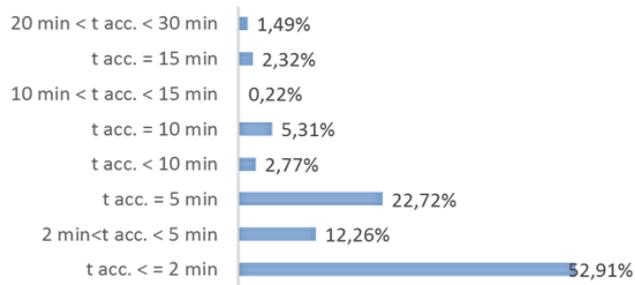


Disponibilidad de vehículo propio

5.6.6.1.4 *Tiempos de acceso, viaje y dispersión. Traspardos. Frecuencia de viajes*

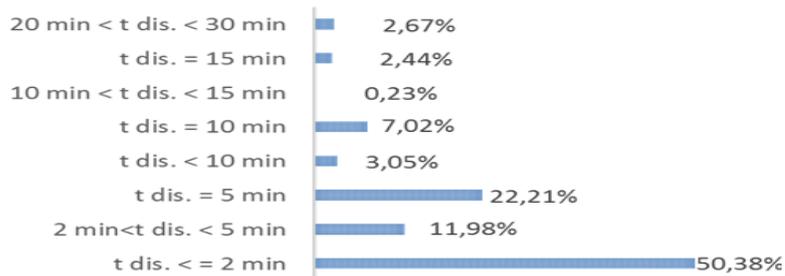
Como podemos observar en la gráfica que se adjunta en más de la mitad de los viajes el tiempo de acceso a la parada del autobús o de llegada a destino desde la parada de bajada es inferior a 2 minutos en cada caso. Esto demuestra una muy buena cobertura espacial del servicio de transporte público de Alcoy. Menos de un 15% de los viajes suma en origen y destino un tiempo superior a 5 minutos.

TIEMPO DE ACCESO



Tiempos de acceso a la parada

TIEMPO DE DISPERSIÓN



Tiempos de dispersión a la parada

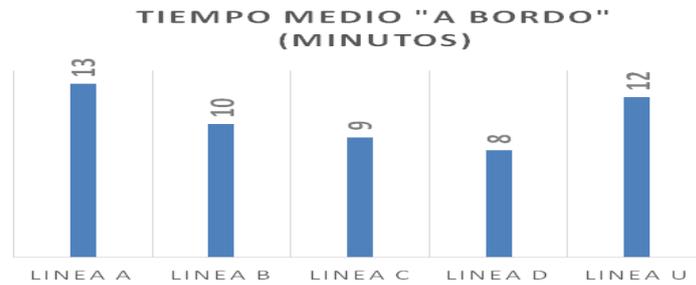
Si tenemos en cuenta que **poco más que un 4% de la demanda transborda** en su viaje en autobús, podemos afirmar que el tiempo total de viaje puerta a puerta coincide casi completamente con el tiempo a bordo de los autobuses más el tiempo de espera en parada. Es por ello que una reducción en los tiempos de viajes (líneas más directas, incremento de la velocidad comercial, mejora de la información de los tiempos de espera, etc.) ayudan a reducir el tiempo de viaje de los usuarios o, en el caso de la información, la calidad del servicio.

El tiempo medio de un desplazamiento en autobús es del orden de 22 minutos que se desglosan según el cuadro adjunto (acceso, espera, viaje y dispersión). Se ha considerado un tiempo medio de espera de cuatro minutos que equivale a la mitad del intervalo existente en las líneas principales.

Tiempos en minutos	
Tiempo medio acc.	4
Tiempo de espera	4
tiempo medio a bordo	10
Tiempo medio de disp.	4
Tiempo viaje medio	22

Tiempos de viaje medio

Obviamente esta consideración es de tipo genérico ya que depende de diversos factores y entre ellos de la línea que utilicen. El tiempo medio a bordo en la línea A y U son similares, 13 y 12 min ya que poseen longitudes y características de demanda, y recorridos prácticamente iguales. En la línea B es algo menor debido a que su longitud es menor también. Los menores tiempos se dan en la línea C y D, a pesar de tener longitudes parecidas a las líneas A y U.



Tiempos medios de viaje según líneas

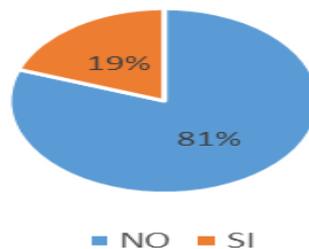
La mitad de los usuarios realiza 2 viajes al día, es decir, utiliza el autobús como modo de ida y vuelta. Sin embargo, un 33% solamente lo utiliza 1 vez, esto puede ser originado por el diseño de las líneas de tipo circular como hemos tenido ocasión de explicar, unido a la orografía de ciertas zonas en las que resulta muy fácil bajar a pie mientras que para la subida se utiliza el autobús.



Viajes diarios

Una gran mayoría de la demanda encuestada (81%) afirma que hace uso del servicio de transporte público de forma muy frecuente utilizándolo todos los días.

¿COGES EL BUS TODOS LOS DÍAS?



Uso diario del bus

5.6.6.1.5

Opiniones de los viajeros sobre algunas características del servicio

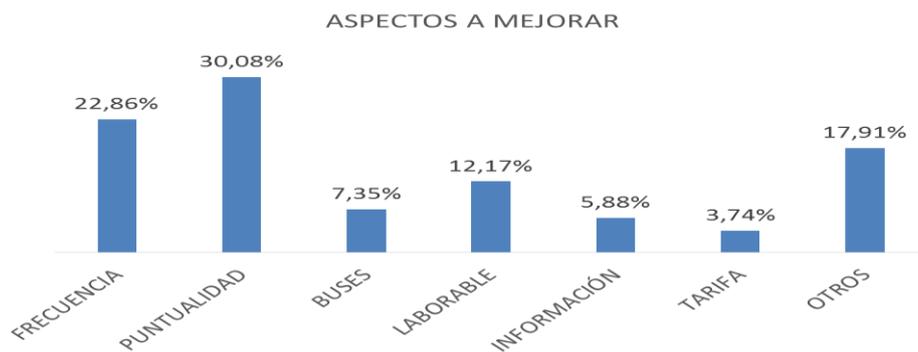
Se ha preguntado a los viajeros que cambiarían del servicio para mejorarlo. La propuesta con mayor cantidad de opciones está referida a manifestar que los usuarios quieren un servicio más puntual, respuesta que se ha dado en más de un 30%.

Contrasta esta respuesta con la realidad del servicio medida en los días de toma de datos ya que todos los numerosos servicios utilizados han sido puntuales a lo largo del día.

Entendemos que pueda existir una cierta descoordinación entre los servicios de diferentes líneas que comparten itinerario en gran medida y que ello da lugar a que se vean varios autobuses seguidos y luego periodos sin autobús. Esta situación avala también la respuesta de "falta de frecuencia" que junto con la de impuntualidad agrupan más del 50% de respuestas.

Muy probablemente la puesta en marcha de paneles informativos, y una mejor organización de los horarios según líneas en los tramos comunes, redundaría en eliminar la sensación de impuntualidad de los autobuses.

Finalmente las otras mejoras o sugerencias, si bien en porcentajes menores, señalan diversos aspectos que pueden ayudar a que el servicio sea recibido con mayor aceptación. En este sentido se reclama una mayor amabilidad por parte de los conductores, una mejora de los autobuses que tienen ya una edad media muy elevada, o una reducción de las tarifas de viajes, entre otras.



Opinión de los usuarios sobre aspectos a mejorar del STPU.

5.6.7 Explotación por líneas de los datos de las encuestas

Se han explotado según la metodología del apartado anterior las encuestas por cada una de las líneas, los resultados de las mismas se repiten extrapolados para cada línea, por lo que no se ha considera necesario incluirlos en el presente trabajo.

5.7. Criterios y Objetivos de las propuestas de actuación.

Tras la realización de la fase de diagnóstico acerca de la situación actual del TPU en Alcoy el equipo de gobierno planteó como objetivo el lograr una reducción de coste teniendo siempre en cuenta como criterios básicos en las actuaciones a proponer los siguientes:

- El transporte público urbano de Alcoy tiene como objetivo fundamental el contribuir a la movilidad sostenible en la ciudad, entendiendo la sostenibilidad en sus tres aspectos fundamentales: social, ambiental y económica.
- Desde el punto de vista social, el transporte público debe prestar servicio a los diversos barrios y micro-zonas del municipio teniendo presente siempre las características de los mismos en cuanto a población, orografía, utilización del servicio y otras consideraciones.
- Desde el punto de vista ambiental el transporte público urbano debe ser capaz de evitar desplazamiento en vehículos automóviles, siempre que se traduzca en un mejor comportamiento ambiental. En lo posible, teniendo en cuenta el aspecto económico, se

irá a vehículos más eficientes desde el punto de vista ambiental. En las renovaciones de flotas se tendrá en cuenta el aspecto ambiental de los nuevos vehículos.

- Desde el punto de vista económico se planteará un servicio de transporte público urbano que sea compatible con las disponibilidades económicas presentes y futuras del municipio. Como se indicaba en la introducción es preciso un replanteamiento del servicio en términos sustantivos y de sostenibilidad financiera municipal.

Teniendo en cuenta los criterios reseñados, y la necesidad ineludible por parte del Ayuntamiento de reducir el coste que actualmente supone a las arcas públicas la prestación del servicio de transporte público, el objetivo de las propuestas a analizar por el equipo redactor del estudio, puede definirse como: plantear propuestas que deriven en una disminución notable de las aportaciones que actualmente realiza el ayuntamiento para la prestación del servicio de transporte público y que, en la medida de lo posible, atiendan los principales flujos de la demanda tanto desde el punto de vista cuantitativo (cantidad global de viajes), como desde el punto de vista cualitativo en cuanto a conectar los diferentes barrios y micro-zonas de la ciudad de Alcoy.

A la vista de los criterios y objetivos marcados, en la siguiente fase se abordan una serie de propuestas de actuación, que son evaluadas desde el punto de vista de afección a la demanda y de reducción de coste, y que pueden agruparse en dos tipologías distintas:

1. Propuestas basadas en la red existente y que modifican las expediciones. Se trata de actuar sobre los servicios existentes actualmente en el sentido de ajustar los mismos teniendo presente que en determinadas horas, y en ciertas líneas, la demanda captada es muy baja (o casi nula en ocasiones) y sin embargo el coste de prestar estos servicios es muy elevado. Es decir, se trata de propuestas en las que la reducción porcentual de los costes es muy superior a la afección sobre la demanda.
2. Propuesta de remodelación de la red con la supresión de algunas líneas actuales y la introducción de nuevas líneas, manteniendo básicamente, en la medida de lo posible las paradas existentes, introduciendo nuevas paradas y variando las frecuencias. Se trata de plantear una nueva red, respetando las líneas más importantes (A y U) que suponen un 66% de la demanda total, y proponiendo nuevas líneas teniendo en cuenta, entre otros aspectos, las posibilidades derivadas de la inmediata apertura de una comunicación directa entre el viaducto y la zona norte.

5.8. Propuestas de actuación.

5.8.1 Definición y evaluación financiera y sobre la demanda de las propuestas de actuación

5.8.1.1 *Propuestas basadas en la red existente y que modifican las expediciones*

A la hora de definir posibles propuestas, y según los criterios y objetivos antes reseñados, como aspectos más destacables del diagnóstico, con vistas a plantear soluciones que supongan reducir los costes del servicio, cabe señalar:

- La distribución horaria de las expediciones muestra que las primeras y últimas expediciones de cada línea presentan un número de viajeros muy bajo.
- El coste por viajero de las líneas C y D es más del doble que la de cualquier otra línea (considerando el coste proporcional a los vehículos-km).
- La zona de Polígono Industrial y la de Viaducto suponen cada una de ellas menos del 1% de los viajeros subidos más bajados en día laborable.
- Los vehículos en el tramo más cargado no superan el 65% del grado de llenado

Dentro de estas propuestas se han considerado:

5.8.1.1.1 ALTERNATIVA 1: REDUCCIÓN DE EXPEDICIONES CON ESCASA DEMANDA.

5.8.1.1.1.1 Definición y justificación general de la alternativa.

El comportamiento general de la demanda en todas las líneas de la red es similar. El estudio de esta alternativa se basa en el análisis de los gráficos de distribución horaria de la demanda de 2012 y los gráficos de distribución de expediciones de los aforos realizados que nos muestran la demanda real de 2013.

Por ello, una primera alternativa a considerar es la de reducir expediciones en las horas de menor demanda. Para ello, se seleccionan las expediciones de cada línea sin viajeros o muy poco cargadas en relación al resto de expediciones y se propone su disminución, eliminando algunas de ellas.

La evaluación financiera de esta alternativa se realiza de la siguiente forma: se calcula el coste operativo que suponen esas expediciones y se compara con la afección a la demanda producida tras su eliminación en la propia línea y de la demanda total anual. En todos los casos se afecta alrededor del 0,5% al 2% de la demanda global y se consigue un ahorro final de 359.173 euros al año aproximadamente. El cálculo de esta cifra se realiza considerando los costes operativos unitarios y bajo la hipótesis de que la disminución de costes operativos es proporcional a los kilómetros recorridos.

5.8.1.1.1.2 Definición detallada de la alternativa 1 por líneas

Línea A

Los rasgos más representativos de la oferta de la línea A son los siguientes:

- La línea A tiene 4 vehículos.
- El primer vehículo sale de cocheras a las 5:00 horas, empieza el servicio a las 5:04h.
- El último vehículo se retira a cocheras a las 22:50 horas, cerrando en base a las 23:00 horas.
- Así, la línea A realiza 78 expediciones diarias (incluyendo los 4 vehículos). Distribuidas de 5:05h a 22:50h.
- Las frecuencias de las expediciones 5:05h, 5:53h, 6:25h, 6:41h y 7:05h, como se puede observar, son 48 min, 28 min, 16 min y 24 min respectivamente. Desde las 5:05h hasta

las 6:25h circula un vehículo y dos vehículos hasta las 7:05h, a partir de esta expedición circulan ya los 4 vehículos y la frecuencia es siempre de 12min hasta las 21:05h.

- A partir de las 21:05h dejan de circular dos vehículos y las frecuencias pasan a ser 17 min, 19 min, 24 min y 24 min, hasta las 22:50h (última).

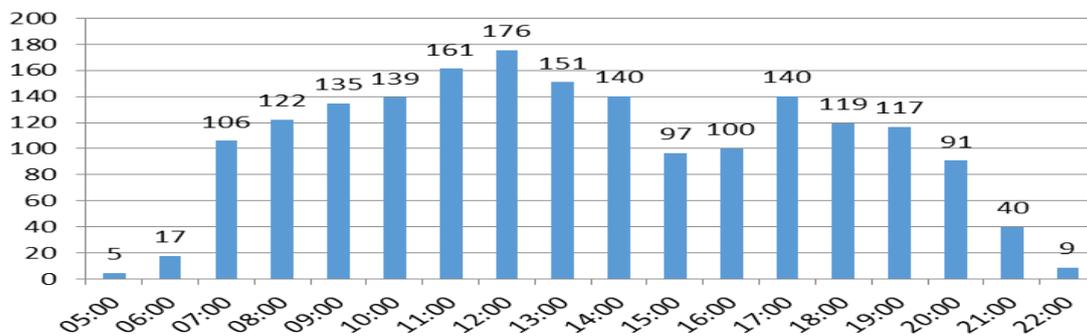
Se ha aforado desde la expedición de las 6:25h hasta la 21:41h como se puede observar en el siguiente gráfico:



Distribución de viajeros por expedición. Aforos 2013

A continuación se muestra el gráfico de distribución horaria de la línea A del año 2012.

Distribución horaria Línea A (2012)



Distribución horaria de viajeros. Demanda 2012.

Comparando ambos gráficos se formulan las siguientes propuestas:

- Desde las 5:05h a las 7:41h hay 7 expediciones prácticamente vacías, se propone, en la presente alternativa, eliminar las 4 expediciones comprendidas entre las 5h y las 7h, es decir, las expediciones de las 5:05h, 5:53h, 6:25h y 6:41h.
- Desde las 21:22h a fin de servicio hay 4 expediciones con 2 vehículos. Frecuencias 19 min, y 24 min en las que no hay viajeros prácticamente: se propone eliminar estas expediciones.

- Entre las 14:51h y las 15:41h no hay muchos viajeros, pero no se propone reducir expediciones en esta franja en ninguna línea, ya que la reducción de servicios en este período intermedio debe ser objeto de un estudio más detallado teniendo presente los cuadros de servicio.

Si se considera conveniente, posteriormente, podría realizarse un estudio más detallado de cómo afectaría a la demanda.

Las propuestas anteriores suponen un ahorro de:

De 5:05h a 7:41h:

- 1 vehículo * 2 expediciones (5:05h y 5:53h)
- 2 vehículo * 2 expediciones (6:25h a 7:05h)
- 1 vehículo durante 1,42 horas
- 2 vehículos durante 0,58 horas.

De 21:22h a 22:50h

- 2 vehículos * 2 expediciones
- 2 vehículos durante 1,64 horas

La afección a la demanda sería la siguiente:

De 5:05h a 7:05h

No tenemos aforos de los viajeros de 5:05h a 6:25h. Según el gráfico anterior de demanda del año 2102 suministrado por la empresa TUA SA, y por opinión de otros viajeros y conductores, suben menos de 5 personas por expedición. Suponiendo 5 viajeros en las 4 primeras expediciones, la demanda se vería disminuida en 20 viajeros aproximadamente.

De 21:22h a 22:50h

A las 21:41h hay 17 viajeros, estimando una media de 9 viajeros en las otras 3 expediciones, se podría perder como mucho 44 viajeros.

El total de demanda perdida son 64 viajeros sobre 1.864 que tiene la línea A, esto supone una pérdida del 3,5%.

AHORRO ECONÓMICO (EUROS) Y AFECCIÓN A LA DEMANDA		LÍNEA A
KM POR EXPEDICIÓN		10,50
NUMERO DE EXPEDICIONES REDUCIDAS		8
COCHES REDUCIDOS		3
VEHÍCULOS Y HORAS DE SERVICIO AHORRADAS		1 VEHICULO 1,42H, 2 VEHICULOS 0,58H y 2 VEHICULOS 1,64H
AHORRO TOTAL DE HORAS DE SERVICIO		1.265,76
COSTES OPERACIONALES (AÑO LABORABLE)	0,9499 EUROS/ KM	17.234,99
	27,0842 EUROS/HORA	34.282,10
B.I (6%)		3.091,02
TOTAL AHORRO EN COSTE OPERACIONAL		54.608,11
AFECCIÓN A LA DEMANDA SOBRE LA LÍNEA		3,50%
AFECCIÓN A LA DEMANDA SOBRE LA RED		1,15%

Ahorro en Línea A. ALTERNATIVA 1.

Línea B

Los rasgos más representativos de la oferta de la línea B son los siguientes:

La línea B tiene 3 vehículos.

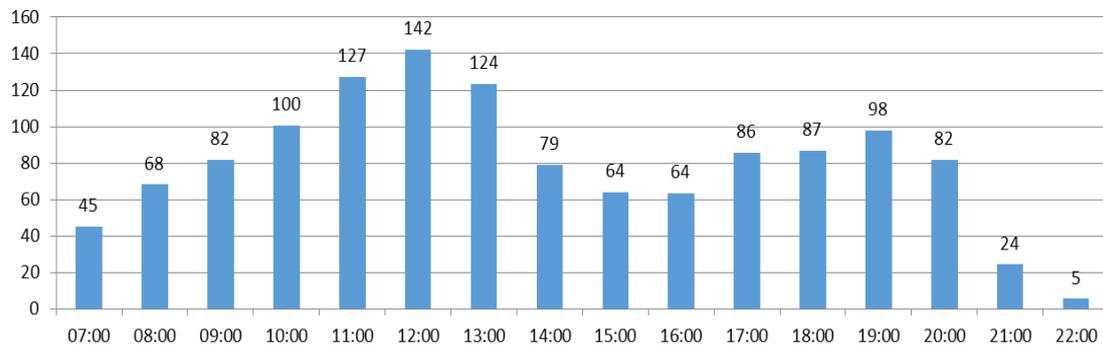
- El primer vehículo sale de cocheras a las 6:36 horas, empieza el servicio a las 6:51h.
- El último vehículo se retira a cocheras a las 22:40 h, cerrando en base a las 22:50h.
- Así, la línea B realiza 74 expediciones diarias (incluyendo los 3 vehículos). Distribuidas de 6:51h a 22:40h.
- La frecuencia de las 2 primeras respectivamente son 24 min. Durante este tiempo circula un vehículo. A partir de la expedición de las 7:15h circulan los 3 vehículos y la frecuencia es siempre de 12 min hasta las 21:38h.
- A partir de las 21:38h deja de circular 1 vehículo y las frecuencias pasan a ser 23 min, 25 min y 37 min, hasta las 22:40h (última).

Se ha aforado desde la expedición de las 7:15h hasta la 22:03h como se puede observar en el siguiente gráfico:



Distribución de viajeros por expedición. Aforos 2013.

Distribución horaria Línea B (2012)



Distribución horaria de viajeros. Demanda 2012

Analizando ambos gráficos las propuestas de reducción son:

- Eliminar las 2 primeras expediciones 6:51h y las 7:15h, empezando el servicio a las 7:27h con los 3 vehículos.

- Eliminar 6 de las 8 últimas expediciones de 20:25h a 22:40h. A partir de las 20:25h se quedaría circulando 1 solo vehículo que haría 2 expediciones más, la de las 21:01h y a las 21:38h terminando a las 22:40h y llegando a la base a las 22:50h. La frecuencia en este intervalo sería de 22 min.
- El resto de expediciones se mantienen de la forma actual con las mismas frecuencias.

Las propuestas anteriores suponen un ahorro de:

De 6:51h a 7:15h

- 1 vehículo circulando 0,4 horas.
- 2 expediciones

De 20:25h a 21:38h

2 vehículos de 20:25h a 21:38h. (1,22 horas)
5 expediciones

De 21:38h a 22:40h

- 1 vehículo de 21:38h a 22:40h (1 hora).
- 1 expedición.

La afección a la demanda sería de:

De 6:51h a 7:15h

- Se perderían alrededor de 45 viajeros.

De 20:25h a 22:40h

- Se perderían 28 viajeros aproximadamente.

Esto supone una pérdida total de 73 viajeros aproximadamente. Comparándolo con la propia línea B, se verá afectada un 5% de su demanda, sin embargo, sobre el conjunto de la red, la demanda se reduce un 1,3% únicamente.

El ahorro económico son 35.644 euros anuales aproximadamente, un 16% de los costes operacionales de la red.

AHORRO ECONÓMICO (EUROS) Y AFECCIÓN A LA DEMANDA		LÍNEA B
KM POR EXPEDICIÓN		6,80
NUMERO DE EXPEDICIONES REDUCIDAS		8
COCHES REDUCIDOS		2
VEHÍCULOS Y HORAS DE SERVICIO AHORRADAS		1 VEHÍCULO 0,40H, 2 VEHÍCULOS 1,22H y 1 VEHÍCULO 1H
AHORRO TOTAL DE HORAS DE SERVICIO		829,44
COSTES OPERACIONALES (AÑO LABORABLE)	0,9499 EUROS/ KM	11.161,70
	27,0842 EUROS/HORA	22.464,72
B.I (6%)		2.017,59
TOTAL AHORRO EN COSTE OPERACIONAL		35.644,01
AFECCIÓN A LA DEMANDA SOBRE LA LÍNEA		5,00%
AFECCIÓN A LA DEMANDA SOBRE LA RED		1,32%

Ahorro en Línea B. ALTERNATIVA 1.

Línea C

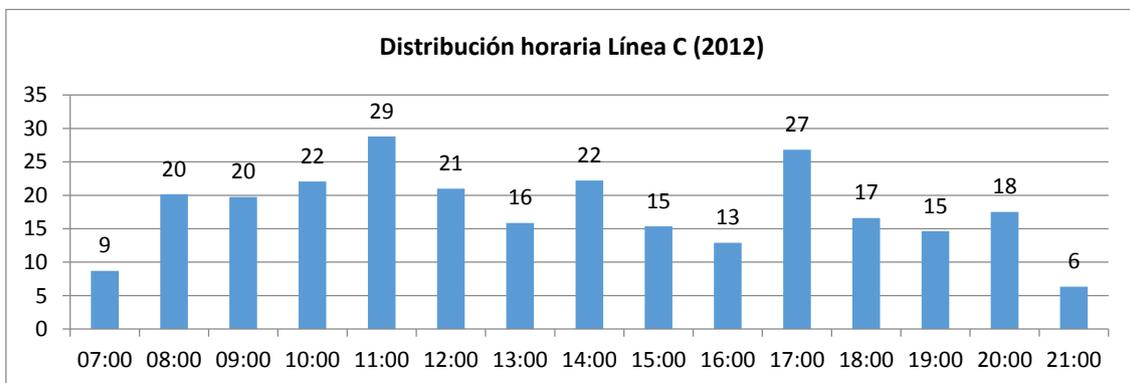
Los rasgos más representativos de la oferta de la línea C son los siguientes:

- La línea C tiene 1 vehículo. Sale de cocheras a 6:50h, empieza el servicio a las 7:15h y se retira a la base a las 22:15 horas, cerrando en base a las 22:30 horas.
- Así, la Línea C realiza con un solo vehículo 21 expediciones diarias distribuidas de 6.50h a 22:15h.
- La frecuencia es de 45 minutos.

En esta línea se ha aforado el 100% de las expediciones, obteniéndose el siguiente gráfico de distribución de viajeros por expedición:



Distribución de viajeros por expedición. Aforos 2013.



Distribución de viajeros por expedición. Demanda 2012.

Como en el resto de líneas las primeras expediciones de la mañana y las últimas de la tarde-noche son las de menos demanda. Sin embargo, debido a la baja demanda que tiene la línea sería más conveniente realizar una reducción mayor, dejando únicamente 3 expediciones por la mañana y 3 por la tarde. Podría hacerse a plazos o mediante la prolongación de otra línea durante esas horas del día.

En función del gráfico de distribución por expedición, las más demandas son las expediciones de 10.15h a 11:45h, y de 17h a 18:30h por la tarde.

El **ahorro** se traduce en 15 expediciones diarias, es decir un vehículo circulando durante 10,5 horas.

La **afección a demanda** sobre la propia línea, evidentemente, es alto, del 50%, pero si lo valoramos respecto de la demanda global sólo supone un 1,6%, se perderían alrededor de 89 viajeros sobre 5.522 viajeros (totales-día), ya que las únicas relaciones afectadas son las del viaducto con otras zonas, el resto de itinerario de la línea C es común a la línea A y U

AHORRO ECONÓMICO (EUROS) Y AFECCIÓN A LA DEMANDA		LÍNEA C
KM POR EXPEDICIÓN		11,35
NUMERO DE EXPEDICIONES REDUCIDAS		15
COCHES REDUCIDOS		1
VEHÍCULOS Y HORAS DE SERVICIO AHORRADAS		1 VEHICULO 10,5H
AHORRO TOTAL DE HORAS DE SERVICIO		2.268,00
COSTES OPERACIONALES (AÑO LABORABLE)	0,9499 EUROS/ KM	34.931,62
	27,0842 EUROS/HORA	61.426,97
B.I (6%)		5.781,52
TOTAL AHORRO EN COSTE OPERACIONAL		102.140,10
AFECCIÓN A LA DEMANDA SOBRE LA LÍNEA		50,00%
AFECCIÓN A LA DEMANDA SOBRE LA RED		1,60%

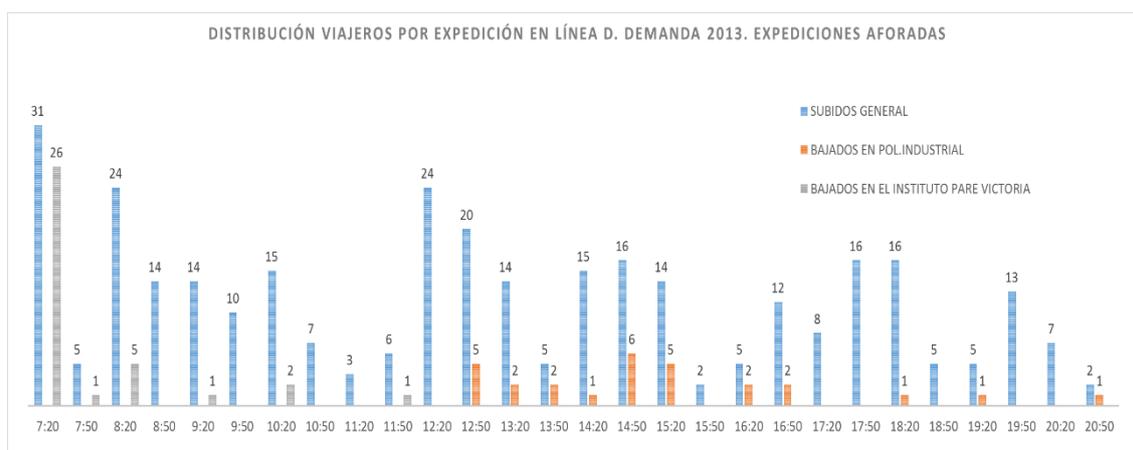
Ahorro en Línea C. ALTERNATIVA 1.

Línea D

Los rasgos más representativos de la oferta de la línea D son los siguientes:

- La línea D tiene 1 vehículo. Sale de cocheras a 7:05h, empieza el servicio a las 7:18h y se retira a cocheras a las 22:35 horas, cerrando en base a las 22:45 horas.
- Así, la línea D realiza 31 expediciones diarias con un solo vehículo cada 30 minutos.

En esta línea, al igual que en la línea C, se ha aforado el 100% de las expediciones, obteniéndose el siguiente gráfico de distribución de viajeros por expedición

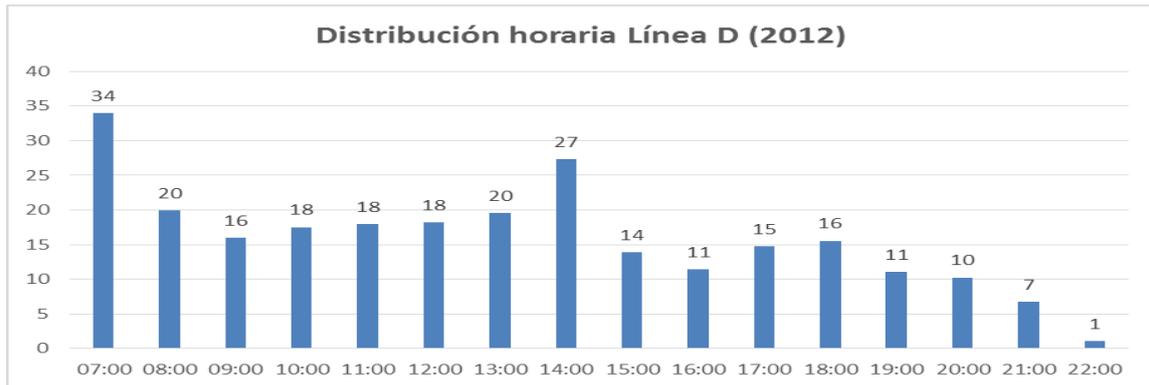


Distribución de viajeros por expedición. Aforos 2013.

Al igual que la línea C, es una línea de muy baja demanda, 326 viajeros diarios.

Sin embargo, a diferencia del resto de gráficos, vemos que en la distribución por expedición (coincide perfectamente con la distribución horaria del año 2012), la demanda se concentra en las expediciones de las 7:20h y de 12:20h a 13:20h por la mañana.

Además, se refleja en el gráfico que de los 31 viajeros subidos a las 7:20h de la mañana 26 de ellos se bajan en el Instituto Pare Victoria (parada 77). Lo que implica que lo más importante de esta línea es satisfacer la relación con el Instituto Pare Victoria, la cual es usada fundamentalmente por los estudiantes del barrio de Santa Rosa, pues 12 de los 26 viajeros que van al instituto han cogido el autobús en este barrio.



Distribución de viajeros por expedición. Demanda 2012.

En base a los datos obtenidos, se propone reducir a 8 las expediciones de la línea, dando servicio al Instituto y al Polígono en las horas de mayor demanda. Las expediciones que se propone realizar son: a las 7:20h; a las 12:20h, 12:50h y 13:20h; a las 15:20h y 15:50h ; y a las 17:50h y 18:20h.

El **ahorro** obtenido con esta reducción es 1 vehículo circulando durante 11,6 horas, y 23 expediciones menos de 8 km cada una.

La **afección a la demanda** sobre la línea es elevada, se afecta al 53% de usuarios de esta línea. Sin embargo, sólo si lo comparamos con la demanda global de la red se afecta únicamente al 2% de la misma, que corresponde a los viajeros que se desplazan al Polígono Industrial y los que se mueven entre Batoi y Centro. Es decir, que aunque se suprimiese la línea completa solo se vería afectada la relación del Polígono Industrial con el resto de zonas ya que el resto de itinerario de la línea es común con otras líneas. Esto se ve con más detalle en el epígrafe siguiente *Alternativa 2: Supresión de la Líneas C y D.*

AHORRO ECONÓMICO (EUROS) Y AFECCIÓN A LA DEMANDA		LÍNEA D
KM POR EXPEDICIÓN		8,00
NUMERO DE EXPEDICIONES REDUCIDAS		23
COCHES REDUCIDOS		1
VEHÍCULOS Y HORAS DE SERVICIO AHORRADAS		1 VEHICULO 11,6h
AHORRO TOTAL DE HORAS DE SERVICIO		2.505,60
COSTES OPERACIONALES (AÑO LABORABLE)	0,9499 EUROS/ KM	37.752,83
	27,0842 EUROS/HORA	67.862,17
B.I (6%)		6.336,90
TOTAL AHORRO EN COSTE OPERACIONAL		111.951,90
AFECCIÓN A LA DEMANDA SOBRE LA LÍNEA		53,00%
AFECCIÓN A LA DEMANDA SOBRE LA RED		2,00%

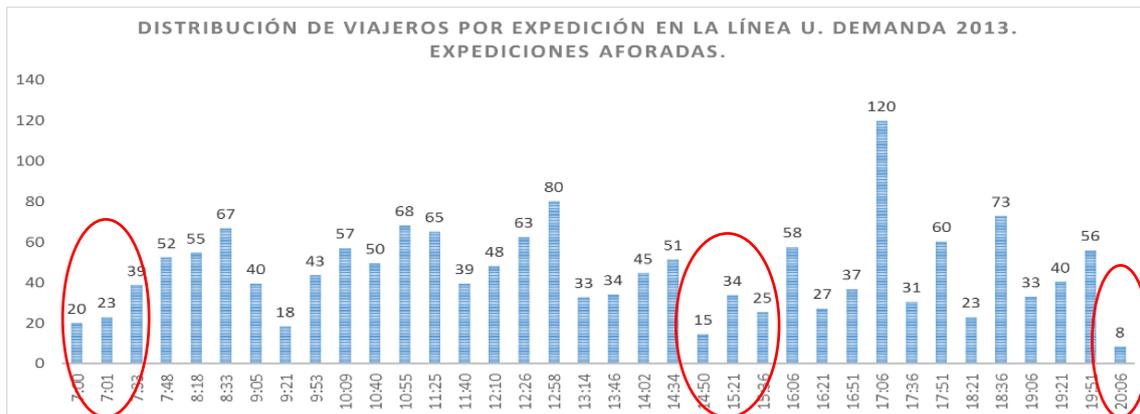
Ahorro en Línea D. ALTERNATIVA 1.

Línea U

Los rasgos más representativos de la oferta de la línea U son los siguientes:

- La línea U tiene 3 vehículos.
- El primer vehículo sale de cocheras a las 5:05 h y empieza el servicio a las 5:08h.
- El último vehículo se retira a cocheras a las 22:41 h, cerrando en base a las 22:51h.
- Así, la línea U realiza 63 expediciones diarias (incluyendo los 3 vehículos) distribuidas de 5:08h a 22:51h.
- La frecuencia de las expediciones 5:08 h, 5:48h, 6:33h, 7:00h, como se puede observar, son 40 min, 45 min y 27 min respectivamente circulando 1 solo vehículo. Desde la expedición de las 7:00h la frecuencia es siempre de 15 min hasta las 21:36h, circulando los 3 vehículos.
- A partir de la expedición de las 21:36h deja de circular 1 vehículo y las frecuencias pasan a ser 20-24 min.

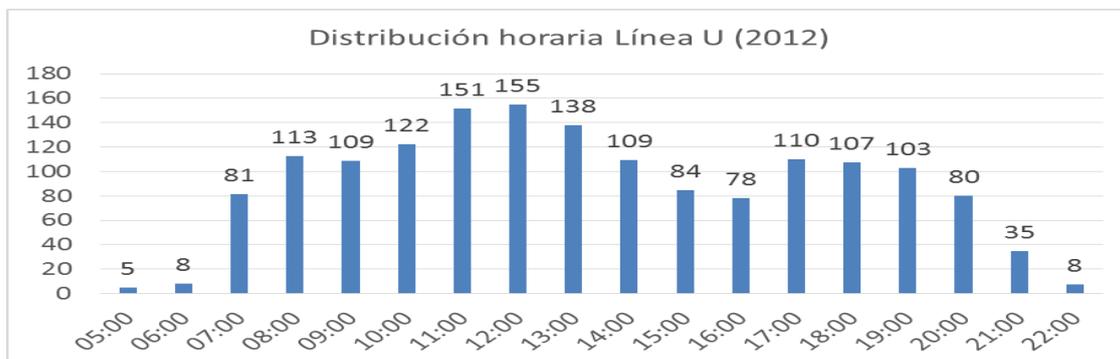
Se ha aforado desde la expedición de las 7:00h hasta la 21:51h (incluida) como se puede observar en el siguiente gráfico:



Distribución de viajeros por expedición. Aforos 2013.

La línea U se comporta igual que las líneas A y B. Las primeras expediciones no llevan casi viajeros si las comparamos con el resto de expediciones.

Si lo comparamos con el gráfico de distribución horaria para analizar las expediciones que no se han aforado, observamos que entre las 5h y las 6h hay un total de 14 viajeros y en a partir de las 22h, hay 8 viajeros.



Distribución horaria de viajeros. Demanda 2012

Por tanto, se realiza la siguiente propuesta de reducción de expediciones:

- Empezar el servicio a las 7h, eliminando por tanto las expediciones de las 5:08h, 5.58h y 6.33h.
- Dejar de circular a partir de la expedición de las 21:36 h (no incluida en la reducción).

De esta forma se consigue un **ahorro** diario de:

De 5:08h a 7:00h

- 1 vehículo circulando durante 2h.
- 3 expediciones de 9,10 km

De 21:36h a 22.41h

- 2 vehículos circulando durante 1,33h.
- 3 expediciones de 9,10 km cada una.

La **afección a la demanda** es:

De 5:08h a 7:00h: 14 viajeros

De 21:36h a 22.41h: 10 viajeros

Se pierde un total de 24 viajeros aproximadamente, sobre la demanda de la propia línea supone una disminución de un 1,42% y respecto al total de la red en día laborable un 0,45% .

AHORRO ECONÓMICO (EUROS) Y AFECCIÓN A LA DEMANDA		LÍNEA U
KM POR EXPEDICIÓN		9,10
NUMERO DE EXPEDICIONES REDUCIDAS		6
COCHES REDUCIDOS		3
VEHÍCULOS Y HORAS DE SERVICIO AHORRADAS		1 VEHICULO 2H y 2 VEHICULOS 1,33H
AHORRO TOTAL DE HORAS DE SERVICIO		1.006,56
COSTES OPERACIONALES (AÑO LABORABLE)	0,9499 EUROS/ KM	11.202,74
	27,0842 EUROS/HORA	27.261,87
B.I (6%)		2.307,88
TOTAL AHORRO EN COSTE OPERACIONAL		40.772,49
AFECCIÓN A LA DEMANDA SOBRE LA LÍNEA		1,40%
AFECCIÓN A LA DEMANDA SOBRE LA RED		0,45%

Ahorro en Línea U. ALTERNATIVA 1.

Línea 5

La Línea 5 circula como se ha visto ya en varias ocasiones solamente los fines de semana, oferta:

- 12 expediciones tanto la mañana del sábado como la del domingo.
- Circula 1 sólo vehículo que sale de cocheras a las 8:42h y empieza el servicio en *Cavaller Merita* donde realiza una parada de 10 minutos hasta iniciar el recorrido a las 9h que finaliza a las 14:30h llegando a cocheras a las 15:00h.

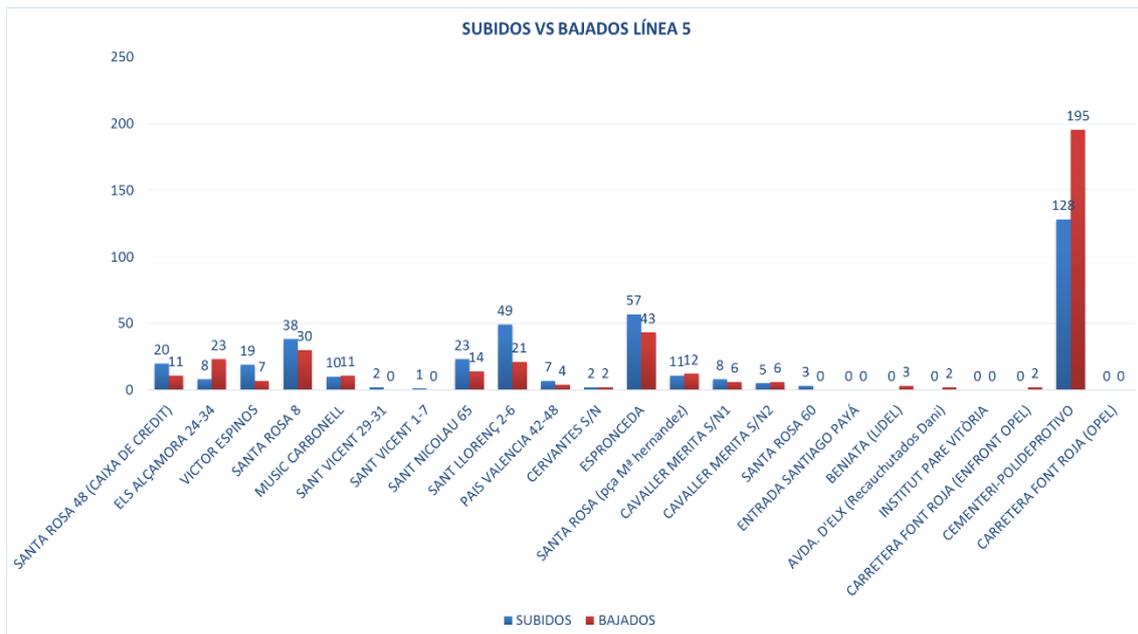
Se ha aforado el 100% de las expediciones, ambos días. El gráfico que lo representa es el siguiente.



Distribución de viajeros por expedición. Aforos 2013.

Se puede observar que las expediciones más cargadas son las comprendidas entre las 9:30h y las 12.30h (ambas incluidas).

Por tanto, se propone que se realicen esas expediciones únicamente. Como se puede observar en el gráfico adjunto está propuesta afectaría a una parte muy pequeña de la demanda por la marcada función de esta línea "ir al cementerio", y sin embargo, supondría un ahorro económico de 14.000 euros.



Distribución de la demanda por paradas en línea 5.

Por tanto,

- Se reducen 6 expediciones.
- 1 vehículo durante 2 horas.
- Se vería afectado 1% de la demanda de la propia línea. No se compara con el conjunto de la red, porque no circula en día laborable.

AHORRO ECONÓMICO (EUROS) Y AFECCIÓN A LA DEMANDA		LÍNEA 5
KM POR EXPEDICIÓN		6,90
NUMERO DE EXPEDICIONES REDUCIDAS		6
COCHES REDUCIDOS		1
VEHÍCULOS Y HORAS DE SERVICIO AHORRADAS		1 VEHICULO 2H
AHORRO TOTAL DE HORAS DE SERVICIO		176,00
COSTES OPERACIONALES (AÑO LABORABLE)	0,9499 EUROS/ KM	8.494,39
	27,0842 EUROS/HORA	4.766,82
B.I (6%)		795,67
TOTAL AHORRO EN COSTE OPERACIONAL		14.056,88
AFECCIÓN A LA DEMANDA SOBRE LA LÍNEA		1,00%
AFECCIÓN A LA DEMANDA SOBRE LA RED		

Ahorro en Línea 5. ALTERNATIVA 1.

5.8.1.1.1.3 Cálculo de la incidencia económica y sobre la demanda de la Alternativa 1.

En el punto anterior *Definición detallada por líneas* se ha analizado la influencia que esta primera propuesta de actuación tendría sobre la demanda de la propia línea y del conjunto de la red, así como, el ahorro económico que supondría.

Según los informes económicos de la Concesión de Transporte Público de Alcoy, elaborados por la empresa ACAL y contratados por el Excmo. Ayuntamiento de Alcoy, se obtiene que para el año 2012, los costes operacionales del servicio se calculan como:

$$\text{Coste operacional} = (\text{coste km por recorrido} + \text{coste de hora de servicio}) * 1,06$$

Siendo el coste unitario de km recorrido 0,9399€/km y el coste unitario de hora de servicio 27,08242€/h. El B.I es el 6% del coste total operacional.

Con estos datos económicos y el análisis realizado en el punto anterior hemos obtenido que:

- Si en la línea A se eliminasen las primeras 4 expediciones de la mañana y las últimas 4 de la tarde, se ahorrarían 54.608,11 euros anuales de coste operacional afectándose a 1,15% de la demanda en día laborable del conjunto de la red. Corresponde con 1.265,76 horas de servicio/día no realizadas con un coste de 27,08242€/h.
- En la línea B comenzando el servicio a las 7:27h en lugar de a las 6:36h y dejando a partir de las 20:25h únicamente las expediciones de las 21:01 y las 21:38h, se consiguen ahorrar 829,44 horas de servicio diarias y 8 expediciones, cuyo coste operacional anual supone 35.644,01 euros. Con esta reducción se afecta a un 1,32% de la demanda global de día laborable.
- Para las líneas C y D, como veremos en la alternativa siguiente, su supresión completa no supone una afección importante a la demanda total en día laborable, sin embargo, en esta primera propuesta o alternativa 1 se ha considerado dejar algunas expediciones, aquellas más cargadas y que mayor servicio dan a las zonas que se verían principalmente afectadas si se eliminasen por completo estas líneas.

- Así, en la línea C se han dejado 6 expediciones de 21 que realiza diariamente, lo que se traduce en un ahorro en el coste operacional de la misma de 102.140,10€/año de los 194.437,13€ que cuesta anualmente.
- Por otro lado, en la línea D, si se redujesen a 8 (de 31 expediciones diarias) las expediciones, de tal forma que este servido el Instituto Pare Victoria y el Polígono Industrial (concretamente la parada de recauchutados Dani) en las horas de mayor demanda, se conseguirían ahorrar al año 111.951,90€ de coste operacional. Actualmente esta línea cuesta anualmente 197.994,93 €. Con ambas propuestas la afección a la demanda del conjunto de la red supone una reducción de la misma como máximo del 3,6%.
- En la línea U la propuesta consiste en que los 3 autobuses de esta línea comiencen a las 7.00h y terminen a las 21:36h. De esta forma se eliminan 6 expediciones, 3 por la mañana y 3 por la tarde, y se traduce en un ahorro económico operacional de 40.772,49€/año, el impacto sobre a demanda global en día laborable es mínimo, 0,45%.
- Para la Línea 5 se propone que circule de solo de 9:30h a 12:30h (ambas expediciones incluidas). Al ser una demanda de fin de semana y con un claro objetivo, ir al cementerio, se considera que se producirá redistribución de los viajeros y la demanda apenas se verá afectada. Se estima una afección inferior al 1% del total de la Línea. (en este caso no se compara con el conjunto de la red ya que solo circula en fin de semana).

En la figura adjunta “Evaluación financiera y sobre la demanda con reducción de expediciones”. Se resume la primera propuesta de reducción de expediciones por línea, su evaluación económica, desglosando los costes operacionales en costes por km recorrido y por hora de servicio, así como un análisis del impacto sobre la demanda tanto en la propia línea como en el conjunto de la red.

El ahorro económico total que se conseguiría con esta primera alternativa es de 359.173 euros anuales. La afección total sobre la demanda global es inferior a un 7%.



AHORRO ECONÓMICO (EUROS) Y AFECCIÓN A LA DEMANDA		LÍNEA A	LÍNEA B	LÍNEA C	LÍNEA D	LÍNEA U	LÍNEA 5
KM POR EXPEDICIÓN		10,50	6,80	11,35	8,00	9,10	6,90
NUMERO DE EXPEDICIONES REDUCIDAS		8	8	15	23	6	6
COCHES REDUCIDOS		3	2	1	1	3	1
VEHÍCULOS Y HORAS DE SERVICIO AHORRADAS		1 VEHICULO 1,42H, 2 VEHICULOS 0,58H y 2 VEHICULOS 1,64H	1 VEHICULO 0,40H, 2 VEHICULOS 1,22H y 1 VEHICULO 1H	1 VEHICULO 10,5H	1 VEHICULO 11,6h	1 VEHICULO 2H y 2 VEHICULOS 1,33H	1 VEHICULO 2H
AHORRO TOTAL DE HORAS DE SERVICIO		1.265,76	829,44	2.268,00	2.505,60	1.006,56	176,00
COSTES OPERACIONALES (AÑO LABORABLE)	0,9499 EUROS/KM	17.234,99	11.161,70	34.931,62	37.752,83	11.202,74	8.494,39
	27,0842 EUROS/HORA	34.282,10	22.464,72	61.426,97	67.862,17	27.261,87	4.766,82
B.I (6%)		3.091,02	2.017,59	5.781,52	6.336,90	2.307,88	795,67
TOTAL AHORRO EN COSTE OPERACIONAL		54.608,11	35.644,01	102.140,10	111.951,90	40.772,49	14.056,88
AFECCIÓN A LA DEMANDA SOBRE LA LÍNEA		3,50%	5,00%	50,00%	53,00%	1,40%	1,00%
AFECCIÓN A LA DEMANDA SOBRE LA RED (7%)		1,15%	1,32%	1,60%	2,00%	0,45%	
AHORRO ECONÓMICO TOTAL ANUAL .ALTERNATIVA 1. (€)				359.173			

Evaluación financiera y sobre la demanda con reducción de expediciones

5.8.1.1.2 ALTERNATIVA 2: SUPRESIÓN LÍNEAS C Y D SIN REDUCCIÓN DE EXPEDICIONES**5.8.1.1.2.1 Definición y justificación general de la alternativa.**

Esta alternativa o segunda propuesta, analiza la afección a la demanda global, por barrios y micro zonas, y el ahorro económico anual que supondría eliminar completamente las líneas C y D. Ambas líneas como, ya se ha visto, tienen muy pocos viajeros, la línea C tienen 269 viajeros/día laborable y la línea D 323 viajeros/día laborable.

La media de viajeros/día en el resto de líneas es 1700 viajeros, por tanto, su supresión completa no va a reducir de forma importante la demanda. Además, su eliminación no supone una pérdida del 100% de la demanda que capta la línea, ya que la mayor parte de las relaciones entre zonas y micro zonas a las que dan servicio están cubiertas o servidas por el resto de línea.

En primer lugar, analizaremos la supresión de cada línea por separado y su influencia en la demanda global, posteriormente lo analizaremos de forma conjunta.

A modo de recordatorio y como se vio en el epígrafe *Explotación por Líneas*. El itinerario y paradas de la línea C recorren los barrios de Viaducto, Centro, Santa Rosa, Eixample y Zona Norte.

Si se eliminase la línea C completamente, se quedaría sin servicio las relaciones entre las zonas y Viaducto-Centro, Viaducto-Santa Rosa, Viaducto-Eixample, Viaducto-Zona Norte y viceversa.

Desglosando en zonas y micro zonas las relaciones afectadas serían Viaducto-Centro, Viaducto-Santa Rosa Baja, Viaducto-Alameda, Viaducto-Eixample Alto, Viaducto-Zona Norte (estación), Viaducto- Font Dolça y Viaducto-Zona Norte (Hospital) y sus opuestas.

La demanda global se vería reducida en 89 viajeros, esto es un 1,6% del total (5.522 viajeros-diarios en la red). El coste por viajero de esta línea es 2,5 veces superior (3,06 €/viajero) al de las líneas A, B y U (1,42; 1,30; 1,18 €/viajero respectivamente). En función de su coste y de la demanda que se vería afectada queda justificada su eliminación desde una óptica de coste-demanda.

El itinerario de la línea D recorre los barrios de Batoi, Polígono Industrial, Zona Alta, Centro y parte de Santa Rosa. La supresión de esta línea supone la eliminación de las relaciones entre Batoi-Centro y así como el servicio al Polígono Industrial, pues esta es la única línea que conecta con él. Las relaciones inter micro zonales a las que sirve esta línea son: Polígono Industrial-Zona Alta, Polígono-Industrial-Centro, Polígono Industrial- Santa Rosa (Alta y Baja) y Polígono Industrial-Batoi.

En cuanto a la demanda se perderían 49 viajeros que usan la línea para ir de Batoi al Centro o viceversa y los 87 viajeros que van y vuelven al/del Polígono Industrial. La afección total son 136 viajeros, que supone un 2% de pérdida sobre la demanda del conjunto de la red. El coste por viajero de esta línea es 3,23 €/km.

La matriz O-D de la línea C y D es la que se muestra en las siguientes, la demanda y, por tanto, las relaciones que dejarían de tener servicio con la eliminación de esta línea son las marcadas en color rojo.

LÍNEA C	MICRO ZONA DESTINO								TOTAL
MICRO ZONA ORIGEN	VIADUCTO	CENTRO	ALAMEDA	EIXAMPLE ALTO	SANTA ROSA BAJA	HOSPITAL	FONT DOLÇA	ZONA NORTE (ESTACIÓ)	TOTAL
VIADUCTO	0	4	10	1	7	6	6	8	44
CENTRO	10	1	11		1	22	7	15	68
SANTA ROSA	3	0	0	0	0	10	4	18	35
SANTA ROSA BAJA	3	0	0	0	0	10	4	18	35
ZONA NORTE	31	38	11	8	0	17	7	9	122
EIXAMPLE ALTO	3	5	2	0	0	1	0	0	11
ALAMEDA	8	4		1	0	16	7	9	46
HOSPITAL	8	16	2	5	0	0	0	0	31
FONT DOLÇA	3	6	2	2	0	0	0	0	14
ZONA NORTE (ESTACIÓ)	8	6	5	0	0	0	0	0	20
TOTAL	45	43	33	9	8	55	25	50	269

MATRIZ ORIGEN-DESTINO LÍNEA C POR ZONAS Y MICRO ZONAS.

LÍNEA D	MICRO ZONA DESTINO						TOTAL
MICRO ZONA ORIGEN	ZONA ALTA	CENTRO	SANTA ROSA BAJA	SANTA ROSA ALTA	BATOI	POL. INDUSTRIAL	TOTAL
ZONA ALTA			5	16	10	21	52
CENTRO		1		13	20	35	73
SANTA ROSA BAJA	3	3		1	17	3	29
SANTA ROSA ALTA	25	7				31	65
BATOI		24	14		14	2	67
POL. INDUSTRIAL	5	5	5	3	3	5	35
TOTAL	61	36	32	48	82	66	326

MATRIZ ORIGEN-DESTINO LÍNEA D POR ZONAS Y MICRO ZONAS.

La supresión conjunta de ambas líneas afectaría, por tanto, a un 3,6% de la demanda global.

5.8.1.1.2.2 Incidencia en la conectividad entre barrios

La Matriz Origen-Destino de la demanda de 2013 por micro zonas del conjunto de la red es la que se refleja en la tabla que se adjunta a continuación. La tabla siguiente a la ulterior corresponde a la Matriz Origen-Destino después de suprimir las líneas C y D.

Se han eliminado únicamente las relaciones que se marcaron en rojo en el apartado anterior "Definición". El resto de viajeros se han mantenido, ya que serán *absorbidos* por el resto de líneas.



		MICRO ZONA DESTINO																
		BATOI	CENTRO	ZONA ALTA	SANTA ROSA	SANTA ROSA ALTA	SANTA ROSA BAJA	EIXAMPLE	ALAMEDA	EIXAMPLE ALTO	ESCULTOR PESEREJO	ZONA NORTE	ZONA NORTE (ESTACIÓN)	FONT DOLÇA	HOSPITAL	POL. INDUSTRIAL	VIADUCTO	Total general
M I C R O Z O N A O R I G E N	BATOI	2	14	24	71	42	29	59	59			75	43	10	22	13		258
	CENTRO	35	4	163	210	176	34	106	33	73	137	61	21	55	5	10		670
	ZONA ALTA	21	40	113	228	144	84	123	64	59	223	87	56	80				747
	SANTA ROSA	133	84	177	72	53	19	83	28	55	0	609	185	138	286	35	3	1194
	SANTA ROSA ALTA	109	72	143	48	30	19	54	15	39		175	47	29	99	31		633
	SANTA ROSA BAJA	24	11	34	23	23		29	13	16		434	137	109	187	3	3	562
	EIXAMPLE	72	121	374	130	125	5	46	4	42	0	338	102	58	177	0	11	1092
	ALAMEDA	5	35	241	16	16		6	2	5		335	102	58	175		8	648
	EIXAMPLE ALTO	67	79	125	115	110	5	31	2	29		3			3		3	422
	ESCULTOR PESEREJO		7	7	0			8		8		0						22
	ZONA NORTE	79	192	339	452	429	23	313	26	286	0	50	13	6	31	0	20	1444
	ZONA NORTE (ESTACIÓN)	36	68	140	138	132	6	61	5	56		13		6	6		8	463
	FONT DOLÇA	8	13	14	59	59		62	7	54		24	0		23		3	182
	HOSPITAL	35	111	185	255	238	17	190	14	176		14	12		1		8	799
	POL. INDUSTRIAL	5	5	5	7	3	3	0				0				14		35
	VIADUCTO	0	4		7		7	11	10	1		21	8	6	6			44
	Total general		346	463	1194	1176	972	204	741	225	516	0	1453	498	296	659	66	45	5484

Matriz origen destino por zonas. Demanda 2013.

	MICRO ZONA DESTINO															
	BATOI	CENTRO	ZONA ALTA	SANTA ROSA	SANTA ROSA ALTA	SANTA ROSA BAJA	EIXAMPLE	ALAMEDA	EIXAMPLE ALTO	ESCULTOR PESEREJO	ZONA NORTE	ZONA NORTE (ESTACION)	FONT DOLÇA	HOSPITAL	POL. INDUSTRIAL	VIADUCTO	Total general
BATOI	2	0	24	71	42	29	59	59		75	43	10	22	0	0	232
CENTRO	0	4	163	210	176	34	106	33	73	137	61	21	55	0	0	620
ZONA ALTA	21	40	113	228	144	84	123	64	59	223	87	56	80	0	0	747
SANTA ROSA	133	84	177	72	53	19	83	28	55	0	609	185	138	286	0	1157
SANTA ROSA ALTA	109	72	143	48	30	19	54	15	39	175	47	29	99	0	602	
SANTA ROSA BAJA	24	11	34	23	23		29	13	16	434	137	109	187	0	555	
EIXAMPLE	72	121	374	130	125	5	46	4	42	0	338	102	58	177	0	1080
ALAMEDA	5	35	241	16	16		6	2	5	335	102	58	175	0	639	
EIXAMPLE ALTO	67	79	125	115	110	5	31	2	29	3			3	0	419	
ESCULTOR PESEREJO		7	7	0			8		8	0				0	22	
ZONA NORTE	79	192	339	452	429	23	313	26	286	0	50	13	6	31	0	1424
ZONA NORTE (ESTACION)	36	68	140	138	132	6	61	5	56	13		6	6	0	455	
FONT DOLÇA	8	13	14	59	59		62	7	54	24	0		23	0	179	
HOSPITAL	35	111	185	255	238	17	190	14	176	14	12		1	0	790	
POL. INDUSTRIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
VIADUCTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total general	307	440	1190	1162	968	194	729	214	515	0	1432	490	290	653	0	5260

Matriz origen destino por zonas suprimiendo las líneas c y d.

5.8.1.1.2.3

Cálculo de incidencia económica y sobre la demanda.

La supresión de las líneas C y D supone un ahorro económico 392.432,06€ anuales en los costes operacionales. El coste total operacional de la red en el año 2102 fue 2.192.395€, esta supresión supone una reducción del 18%.

La línea C realiza 68.225 Km anuales y 4.4.05 horas de servicio, corresponde a 183.431€ de coste operacional al año, con el incremento del B.I son 194.437,13€.

La línea D realiza 70.664 km anuales y 4.444 horas de servicio, tiene un coste operacional de 186.788€, con el incremento del B.I son 197.994,93€.

A continuación se adjunta la tabla con el desglose económico de cada línea.

Para el cálculo del coste se han usado los costes unitarios por km recorrido y por hora de servicio recogidos en los datos proporcionados por el Ayuntamiento.

DATOS ECONÓMICOS INFORME ACAL	LÍNEA C AÑO 2012	LÍNEA D AÑO 2012
KM	68.225	70.664
COSTE KM RECORRIDO (0,9399€/km)	64.125	66.417
HORAS SERVICIO	4.405	4.444
COSTE HORAS DE SERVICIO (27,0842€/h)	119.307	120.371
COSTES OPERACIONALES	183.431	186.788
B.I (6%)	11.005,88	11.207,26
COSTE TOTAL OPERACIONAL	194.437,13	197.994,93
AHORRO ECONÓMICO ELIMINANDO C Y D (EUROS)	392.432,06	

La incidencia sobre la demanda se traduce en una pérdida de 226 viajeros, que sobre la demanda total es un 3,6% aproximadamente.

La relación entre pérdida de demanda (muy reducida) frente a ahorro económico (muy notable) justifica el planteamiento de esta alternativa

5.8.1.1.3 ALTERNATIVA 3: SUPRESIÓN DE LAS LÍNEAS C Y D Y REDUCCIÓN DE EXPEDICIONES EN EL RESTO DE LÍNEAS.

5.8.1.1.3.1 Cálculo de incidencia económica y sobre la demanda.

La tercera alternativa corresponde al resultado de combinar la Alternativa 1 más la Alternativa 2. Es decir, realizar la reducción de expediciones propuesta para las líneas A, B, U y 5 y suprimir por completo las líneas C y D.

El servicio quedaría:

- En línea A 4 vehículos circulando de 7h a 21:22h (ambas incluidas). Frecuencias actuales, 12 min.
- En la Línea B el servicio comenzaría con 3 vehículos a las 7:27h en lugar de a las 6:36h y a partir de las 20:25h únicamente se realizarían las expediciones de las 21:01h y las 21:38h con 1 vehículo. La frecuencia hasta las 20:25h sería la actual, 13 minutos, a partir de las 21:22h serían 22 minutos.
- La línea C y D se suprimen. La relación Batoi-Centro, y las zonas del Polígono Industrial y el Viaducto dejan de tener línea de autobús.
- En la Línea U se propone empezar el servicio a las 7h con los 4 autobuses (eliminando las expediciones de las 5.08h, 5.58h y 6.33h) y dejar de circular a partir de la expedición de las 21:36h (no incluida en la reducción).
- En la línea 5 se reduce el servicio de 9:30h a 12:30h (ambas incluidas) en sábado y domingo.

Esta propuesta tendría una afección a la demanda del 7%.

El ahorro económico operacional sería 537.514,54 euros anuales, es decir, un 25% de los costes operacionales globales (2.192.395€).

5.8.1.1.4 ALTERNATIVA 4. REMODELACIÓN DEL SERVICIO DE autobuses de ALCOY: PROPUESTA BASE

El análisis de diagnóstico del servicio de transporte público de Alcoy ha permitido conocer con gran detalle la relación existente entre la oferta y la demanda en el servicio de transporte público de Alcoy. El diagnóstico presentado en la primera fase del trabajo ha puesto en evidencia la distribución de la demanda su reparto y distribución horaria, por línea, zona y motivo de viaje. Con todo esto se han avanzado una serie de medidas que han simulado los efectos de situaciones extremas de modificación del servicio para conocer el comportamiento de la demanda.

La presente remodelación es el esbozo de un paquete de posibles soluciones que ofrece una nueva configuración del servicio de transporte público de Alcoy, más económico y sin que la demanda se vea gravemente afectada. Se trata de una propuesta base que requiere ser estudiada con detalle para su completa definición.

5.8.1.1.4.1 Definición de la propuesta. Justificación de la misma

La definición de la presente alternativa nace de las consideraciones y objetivos ya definidos en las alternativas anteriores. En general los objetivos que se pretenden alcanzar se pueden reducir en los siguientes puntos:

1. Optimizar la oferta de las línea A y U de acuerdo a la demanda, según lo visto en la alternativa 1 (reducción de expediciones en momentos de baja demanda).
2. Eliminar las líneas B, C y D del servicio tanto en día laborable como fines de semana.
3. Crear 2 nuevas líneas la 2 y la 3 para compensar la eliminación de las líneas B, C y D.
4. Aprovechar el nuevo puente existente entre el Barrio de Viaducto y la Zona Norte para crear una nueva conexión en Transporte Público directa entre la zona centro y Zona Alta con el barrio Norte y el Hospital.

5.8.1.1.4.2 Oferta y demanda de las líneas A y U

Las líneas A y U ofrecen un muy elevada cobertura a las necesidades de movilidad de Alcoy. La posibilidad de dejar funcionando el servicio de transporte apoyado fundamentalmente en las líneas A y U está en la base de nuevo planteamiento propuesto en esta alternativa. La real efectividad de este planteamiento se puede confirmar en los estudios del servicio actual que permiten afirmar, referidos al caso de dejar únicamente las líneas A y U

- La demanda no atendida por falta de comunicación directa (desaparición de línea de transporte o necesidad de realizar un transbordo) es del 14%, mientras que el número de km recorrido es del 60% del total. Es decir existe una relación de casi 1 a 3 entre lo perdido y ahorrado.
- Las dos líneas actualmente ofrecen una buena frecuencia de 12 y 14 minutos respectivamente y entre la Zona Santa Rosa y Norte solapan su itinerario presentando posibles frecuencias de cerca de 6 minutos. Tener solamente 2 líneas que circulan por el corredor Santa Rosa – Eixample – Zona Norte, facilita la coordinación de horario y permite frecuencias más regulares, lo que indudablemente reequilibra el llenado de autobuses y mejora sensiblemente la imagen del servicio.
- Actualmente las líneas llevan 3.567 viajeros en día laborable frente a la demanda potencial que se quedaría en ellas de 4.720 viajeros esto supone un incremento de ocupación promedio del 32% que puede ser atendido por los buses actuales según el grado de ocupación estudiado.
- La matriz de demanda que se vería afectada por la exclusiva permanencia de las líneas A y U en el servicio muestra las relaciones que se deberían compensar.

	SITUACIÓN ACTUAL	LINEAS A Y U*	
DEMANDA (DÍA LABORABLE INVIERNO)	5.484	4.720	86,0%
DEMANDA AÑO	1.500.481	1.293.339	86,2%
EXPEDICIONES (DÍA LABORABLE INVIERNO)	267	141	52,8%
EXPEDICIONES AÑO	84.028	46.059	54,8%
KM AÑO	746.149	450.009	60,3%

*se ha planteado dejar la línea 5 en fines de semana

líneas	expediciones laborable invierno	Longitud de la línea	km totales línea día	n.ro de coches	horas de servicio	velocidad en línea	FRECUENCIA HP	demanda total (laborable invierno)
A	78	10,5	819,0	4	62,4	13,13	12,0	1.864
U	63	9,1	573,3	3	47,4	12,09	14,6	1.703
A+U	141	19,6	1.392,3	7	109,8	-	-	3.567
TOTAL	SERVICIO 267	45,8	2.381,8	12	185,6	13,61	16,7	5.522

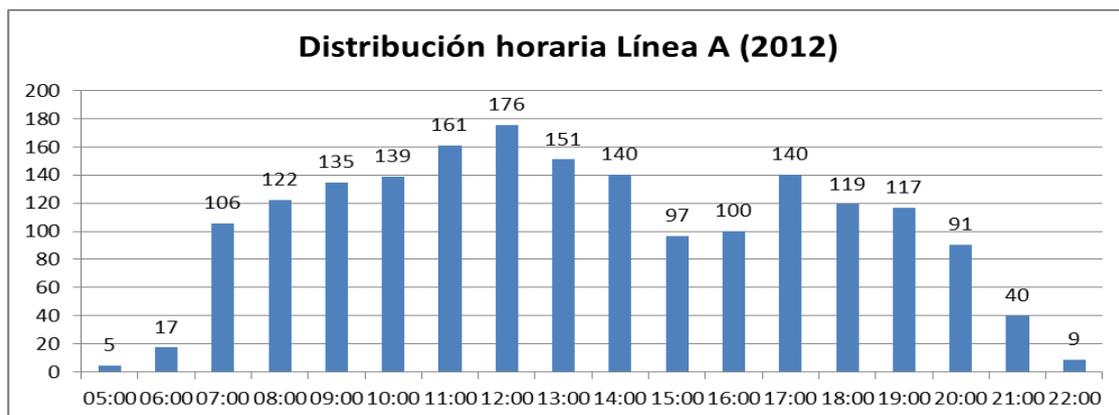
5.8.1.1.4.3 Optimización de las expediciones de las líneas A y U

Por otra parte como ya avanzado en la alternativa 1 es posible reducir un cierto número de expediciones reduciendo el tiempo de circulación de ciertos vehículos. Esta medida tiene una consecuencia directa en la reducción de km y por tanto de coste económico sin afectar apenas a la demanda. De hecho la retirada de expediciones se realiza en momento de baja demanda en los que es muy fácil por el usuario buscar un horario alternativo y viajar con otra expedición.

La distribución de la demanda en la línea A se ilustra en la gráfica siguiente. Con esto se plantea la siguiente reducción de servicios:

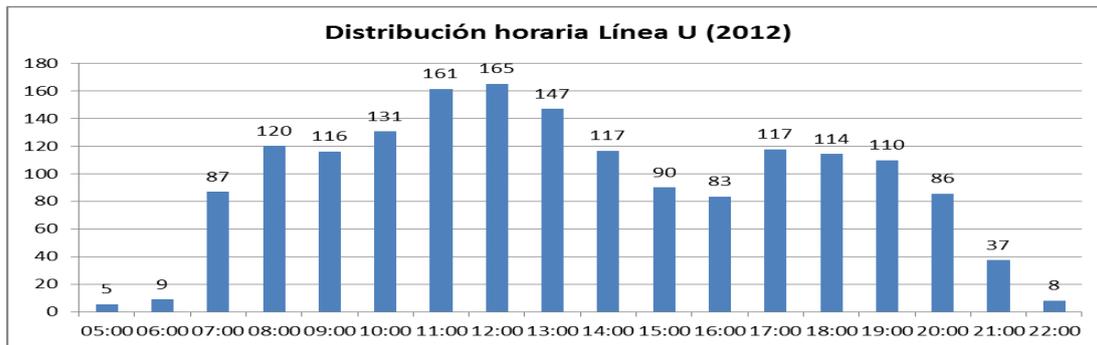
- ✓ Eliminar las 4 expediciones comprendidas entre las 5h y las 7:05h. esto supone reducir 1 coche circulando 1,42 horas/día y 2 coches durante 58 min.
- ✓ Eliminar 4 últimas expediciones 21:41h, 22:05h, 22:29 y 22:50h. Se reducen 2 coches circulando 1, 16horas/día.

El resto de expediciones se mantienen de la forma actual con las mismas frecuencias.



Por otra parte la línea U tiene el siguiente diagrama de distribución de demanda y por tanto la reducción de horario en este caso sigue las siguientes propuestas:

- Eliminar las 3 expediciones que hay hasta las 7.00h. Se reduce 1 coche durante 2h
- Eliminar las 3 expediciones que existen desde las 21:36 (se deja) hasta las 22:41h. Se reducen 2 coches durante 1 hora aproximadamente.



	LÍNEA A		LÍNEA U
LONGITUD DE LA LINEA	10,50		9,10
EXPEDICIONES EN DÍAS LABORABLE INVIERNO	78		63
EXPEDICIONES ELIMINADAS	8		6
VEHÍCULOS AFECTADOS POR LA REDUCCION	3		3
TOTAL KM AHORRADOS/DÍA	84,0		54,6
TOTAL KM AHORRADOS/AÑO	18.144		11.794
TOTAL AHORRO ECONOMICO	34.268 €		36.679 €

5.8.1.1.4.4 Eliminación de las líneas B, C y D

Las líneas C y D circulan por zonas de muy bajo rendimiento ofreciendo un número de viajeros km muy bajo y por tanto un coste/viajero muy elevado.

Respecto al resto de línea estas dos líneas se diferencian porque son las únicas que circulan por los barrios de Viaducto y Polígono Industrial. Sin embargo estos dos barrios no tienen el volumen de demanda suficiente para justificar un servicio exclusivo. Es por ello que se puede plantear su eliminación y posterior diseño de medidas complementarias.

Por otro lado, la línea B hace un servicio muy parecido a la línea U uniendo los barrios de la Zona Alta, con el centro con Santa Rosa y Eixample. La única diferencia real es que la línea B recorre la zona alta de Eixample que hemos denominado Escultor Peserejo. Hecha esta excepción por esta variante el resto de relaciones es exactamente igual a la que ofrece la línea U.

La presente propuesta tiene como objetivo realizar un diseño más simple que facilite la información al usuario y sobre todo que permita una más fácil coordinación de las diversas líneas para permitir una circulación más regular en la frecuencia de paso. En este momento en el barrio de Santa Rosa y Eixample se juntan las líneas A, B, C y U de las cuales 3 siguen hasta el barrio Norte. Este diseño dificulta la regularidad de frecuencias.

Las líneas que planteamos eliminar prestan el siguiente servicio:

líneas	expediciones laborable invierno	Longitud de las líneas	km totales línea día	n.ro de coches	horas de servicio	frecuencia HP	demanda total (laborable invierno)
B	74	6,8	503,2	3	45,1	12,0	1.360
C	21	11,4	238,4	1	15,3	15,0	269
D	31	8,0	248,0	1	15,5	30,0	326
Total líneas	126	27,2	989,6	5	75,9	-	1.955
Total servicio	267	45,8	2.381,85	12	185,6	16,7	5.522

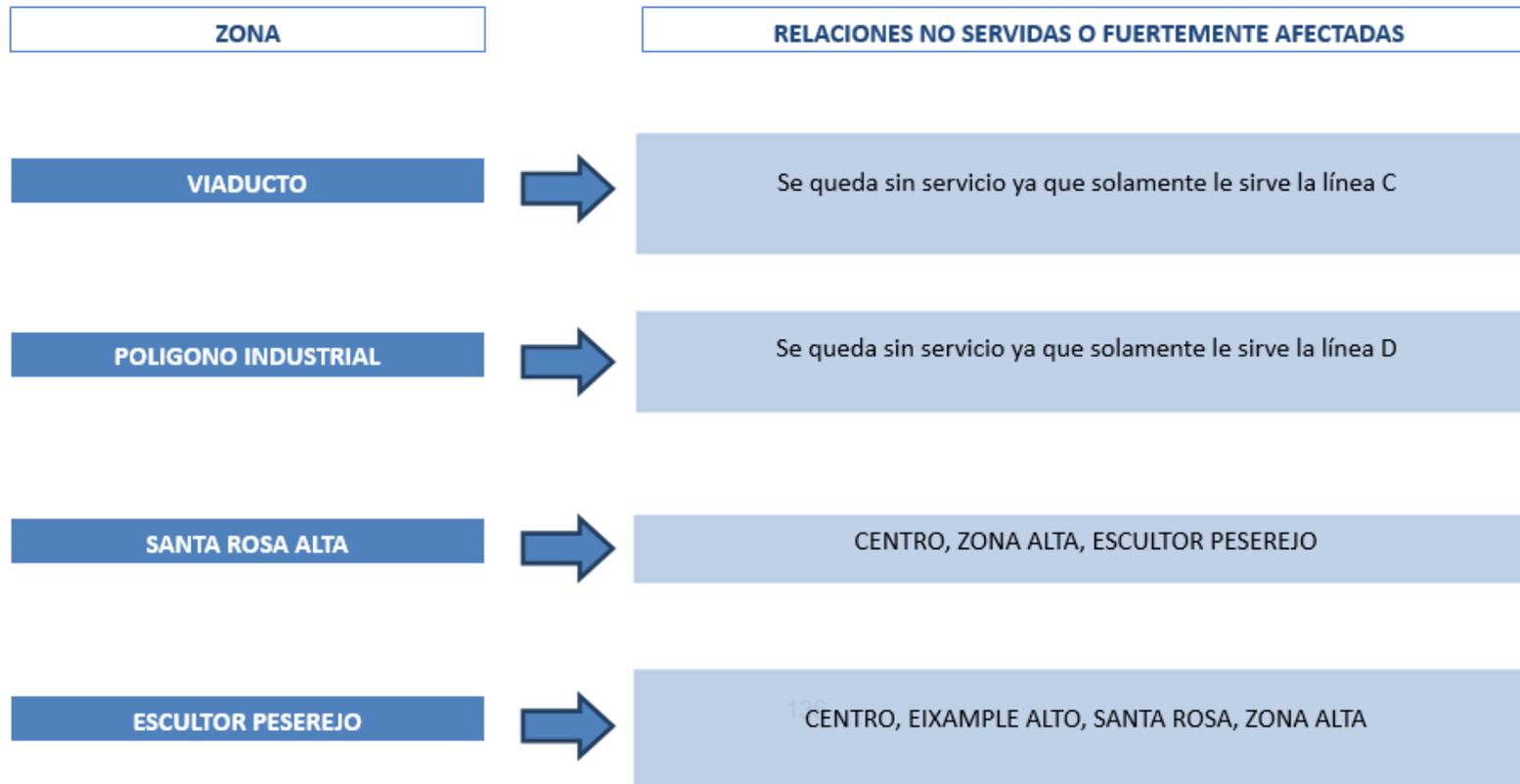
En realidad como hemos tratado de explicar de los 1.955 viajeros transportados solamente 765, el 39%, no encuentra una respuesta de transporte muy similar con otras líneas. Es decir que más del 60% de la demanda que viaja con las líneas B, C y D tiene por lo menos dos alternativas a escoger.

El dato se ha sacado considerando la matriz de viajes de parada a parada y sin considerar posibilidad de trasbordos entre líneas, o sea que seguramente si hubiéramos querido agrupar paradas cercana y además considerar el trasbordo el número de viajeros que se vería afectado por esta propuesta sería todavía menor.

En la matriz que se acompaña se ve cada una de las relaciones afectadas y el número de viajeros implicados en ella y un esquema de la criticidad de servicio consecuente de la eliminación de las líneas B, C y D.

MATRIZ DE DEMANDA AFECTADA POR LA ELIMINACIÓN DE LAS LINEAS B, C Y D

demanda no atendida	ALAMEDA	BATOI	CENTRO	ESCULTOR PESEREJO	EIXAMPLE ALTO	FONT DOLÇA	HOSPITAL	POL. INDUSTRIAL	SANTA ROSA ALTA	SANTA ROSA BAJA	VIADUCTO	ZONA ALTA	ZONA NORTE (ESTACIÓN)	Total general
ALAMEDA	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	8	0	0	10
BATOI	0	0	14	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	27
CENTRO	0	35	0	22	0	2	0	5	97	0	10	0	0	171
EIXAMPLE ALTO	0	0	36	29	0	0	0	0	6	2	3	67	0	143
ESCULTOR PESEREJO	0	0	7	8	0	0	0	0	0	0	0	7	0	22
FONT DOLÇA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
HOSPITAL	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	9
POL. INDUSTRIAL	0	5	5	0	0	0	0	14	3	3	0	5	0	35
SANTA ROSA ALTA	0	0	42	29	0	0	0	31	15	0	0	57	0	174
SANTA ROSA BAJA	0	0	0	12	0	0	0	3	17	0	3	0	0	35
VIADUCTO	10	0	4	0	1	6	6	0	0	7	0	0	8	44
ZONA ALTA	0	0	0	12	0	0	0	0	72	0	0	0	0	84
ZONA NORTE (ESTACIÓN)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8
Total general	10	40	108	113	1	10	6	66	209	13	45	135	8	765



5.8.1.1.4.5 Definición detallada de las nuevas líneas

La eliminación de las líneas B, C y D como acabamos de ver deja una serie de relaciones sin cobertura que necesitan medidas complementarias. Por otro lado se pretende reforzar algunas relaciones y crear nuevos itinerarios para mejorar sensiblemente los tiempos de viajes y las comunicaciones directas en la ciudad de Alcoy. Es por ello que se plantea la creación de dos nuevas líneas de autobús que llamaremos NUEVA LINEA 2 y NUEVA LINEA 3.

❖ NUEVA LINEA 2: Creación de una nueva línea Batoi-Centro-Zona Alta.

NUEVA LÍNEA 2A

El diseño de la nueva línea 2 sigue en gran medida el itinerario de la actual línea D y en parte el de la B. El itinerario propuesto toca los siguientes barrios (micro-zonas): **Batoi - Santa Rosa Alta - Santa Rosa Baja - Escultor Peresejo - Eixample - Centro - Zona Alta.**

Con este itinerario se compensan diversas de las relaciones que se perdían con la eliminación de las líneas B, C y D. La planificación de la línea nace de los siguientes objetivos:

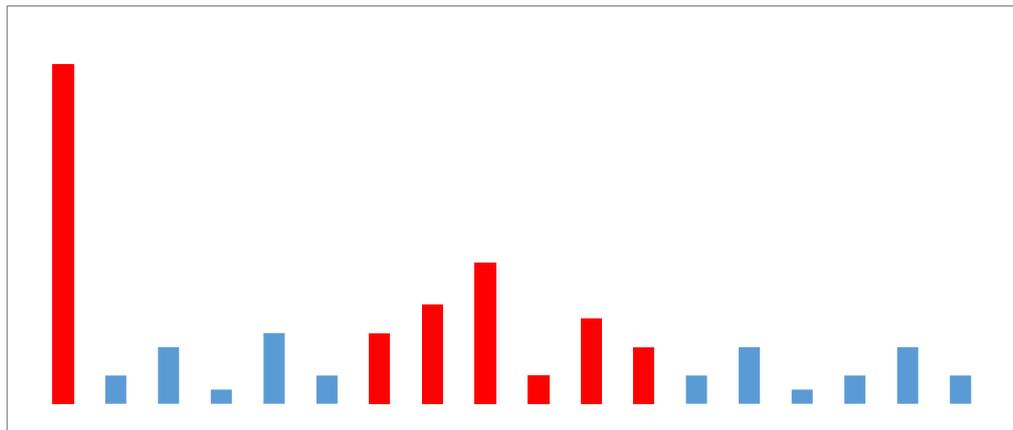
- Mientras la línea B lleva una relación directa entre Batoi y Zona Norte, pasando por Santa Rosa y Eixample y la línea U une la Zona Alta con la Zona Norte pasando por Centro, Santa Rosa y Eixample, con este nuevo itinerario se intenta reforzar las conexiones que faltan con estos 3 puntos fijos, es decir Batoi - Centro - Zona Alta.
- Se quiere intentar diseñar una línea relativamente corta, no superior a 9 km, de modo que se puedan alcanzar puntos de origen destino de forma directa y que el tiempo de recorrido no supere los 40', que en caso de disponer de 2 coches supone una frecuencia de 20' muy acorde al nivel de demanda actual de Alcoy.
- Se mantiene y refuerza respecto a la red actual de transporte público la relación Batoi - Zona Alta y Batoi - Centro de forma directa y en doble dirección.
- Se atiende la zona alta de Escultor Peresejo.
- Se apoya la línea U en el servicio de la Zona Alta.
- Se permite una más fácil coordinación entre las 3 líneas que ahora componen la red de transporte público, de modo que la frecuencia entre autobuses sea más regular.

NUEVA LÍNEA 2B

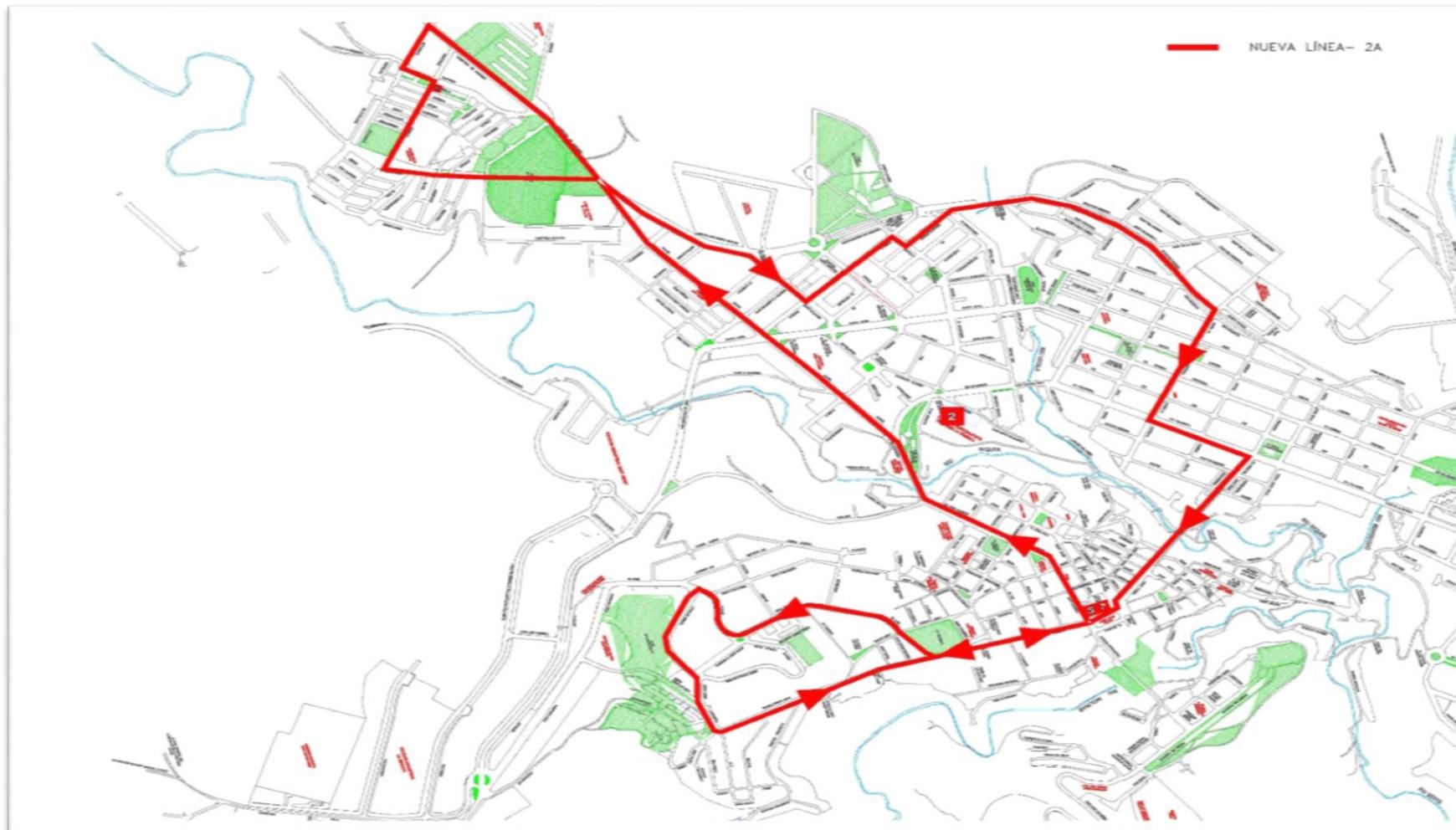
- Por otra parte el diseño propuesto por la nueva línea 2 permite con una modificación menor atender la demanda que se dirige hacia el Polígono Industrial. En este sentido planteamos la posibilidad que durante algunas expediciones la nueva línea 2 desde el Barrio de Zona Alta pueda entrar en el Polígono Industrial y recorrer gran parte del mismo antes de volver a la Zona Alta y retomar su recorrido habitual.
- Para plantear cuando alargar la línea hasta el polígono nos hemos referido a la demanda actual que se dirige hacia el Polígono cubriendo los momentos más representativos (en rojo), como se observa en la tabla que se añade:



suben /bajados por parada	7:20	7:50	8:20	9:20	10:20	11:50	12:20	12:50	14:20	14:50	15:50	15:20	16:20	16:50	17:50	18:20	19:50	20:50	Total general
73	1				2			5	3	1				2	1	1	1		18
74						1	1										1		3
75								1											1
76											1						1		2
77		1			1				6									1	9
TOT SUBIDOS	1	1	0	0	3	1	1	6	9	1	1	0	0	2	1	1	3	1	35
74								1								1	1	1	5
75												1							1
76							5	1	2	1	6	3	2	2					23
77	26	1	5	1	2	1													37
TOTAL BAJADOS	26	1	5	1	2	1	5	2	2	1	6	5	2	2	0	1	1	1	66
TOTAL GENERAL	28	2	5	1	6	2	6	8	12	2	7	5	2	5	1	2	5	2	101



ITINERARIO PROPUESTO POR LA NUEVA LÍNEA 2A



ITINERARIO PROPUESTO POR LA NUEVA LÍNEA 2B



A continuación se esboza también una posible distribución de recursos para esta línea y se calcula un posible horario, todo con la única finalidad de ver la viabilidad técnico-económica de la propuesta. El horario se ha tomado de forma holgada, utilizando los tiempos entre paradas medidos en el servicio actual de transporte, siendo posible mejorar los tiempos de circulación en favor de una mejor velocidad comercial.

La planificación supone utilizar 2 coches de los cuales 1 circula durante todo el día y solamente realiza servicios de la línea 2A mientras que el coche 2 tiene un servicio más corto y se dedica alternar recorrido de la línea 2A con expediciones hasta el Polígono Industrial 2B. Obviamente es una distribución inicial que puede ser, modificada, mejorada y completada.

Línea 2A (COCHE 1)
sale de cochera a las 6:45 comienza el servicio en Caballero Merita dirección S. Vicente

S. VICENT	BATOI
7:00	7:20
7:45	8:05
8:30	8:50
9:15	9:35
10:00	10:20
10:45	11:05
11:30	11:50
12:15	12:35
13:00	13:20
13:45	14:05
14:30	14:50
15:15	15:35
16:00	16:20
16:45	17:05
17:30	17:50
18:15	18:35
19:00	19:20
19:45	20:05
20:30	20:50

cierre en Base a las 21:25
LÍNEA 2B (COCHE 2)
sale de cochera a las 6:55 comienza el servicio en Caballero Merita dirección S. Vicente

S. VICENT	BATOI	P. INDUSTRIAL
7:10	7:25	7:58
8:05	8:25	
8:50	9:10	
9:35	9:55	
10:20	10:40	
11:05	11:25	
11:50	12:10	
12:35	12:55	13:22
13:30	13:50	14:17
14:25	14:45	15:12
15:20	15:40	16:07
16:15	16:35	

cierre en Base a las 17:10

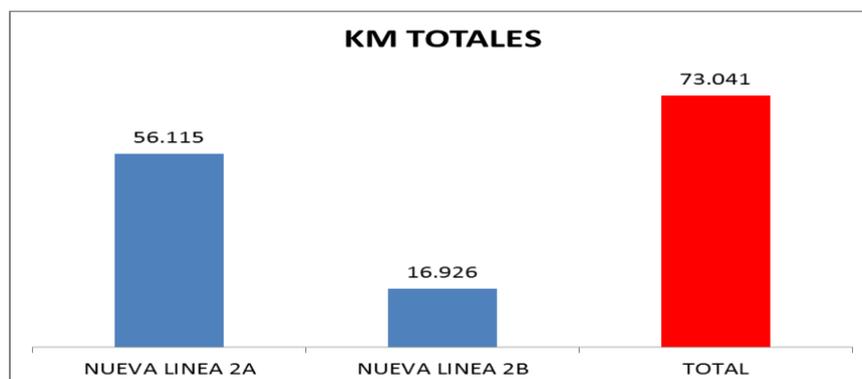
El resumen de las líneas presentan estas características:

líneas	expediciones laborable invierno	Longitud de la línea	n.ro de coches	horas de servicio	velocidad en línea	FRECUENCIA MAÑANA	FRECUENCIA TARDES
2A	25	8,6	1,3	19,1	11,28	22,0	45,0
2B	5	13,0	0,2	5,8	11,28	-	-

Y de acuerdo con estas características se plantearía un servicio anual

RESUMEN DE DATOS ANUALES DE LA NUEVA LÍNEA 2A Y 2B

	NUEVA LÍNEA 2A			NUEVA LÍNEA 2B			TOTALES
LONGITUD	8,6			13,0			
TEMPORADA	INVIERNO	JULIO	AGOSTO	INVIERNO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	
Expediciones diarias laborable	25	25	25	5	5	5	
Expediciones diarias sábado	0	0	0	0	0	0	
Expediciones diarias domingo	0	0	0	0	0	0	
EXPEDICIONES TOTALES	5.400	550	575	1.080	110	115	7.830
KILOMETROS TOTALES	56.115			16.926			73.041
COSTE OPERACIONALES	164.883 €			49.733 €			214.616 €



❖ **NUEVA LINEA 3: Creación de una nueva línea SANTA ROSA VIADUCTO ZONA NORTE.**

Para completar el cuadro de servicio y la red de transporte público propuesta para Alcoy se plantea el diseño de una nueva línea que permita avanzar nuevas comunicaciones actualmente no existentes.

La nueva línea se plantea básicamente contando con poder aprovechar la nueva conexión viaria creada por el nuevo puente entre Viaducto y la Zona norte. Esta nueva arteria viaria permite conectar la zona norte con el Viaducto y el centro ciudad de forma que no sea necesario circular por la Avenida Alameda.

El itinerario de esta línea es completamente nuevo y pretende establecer una conexión directa entre Santa Rosa – Eixample y el centro. La línea sigue por Viaducto y termina el recorrido en la zona norte, tocando los siguientes barrios (micro-zonas): **Santa Rosa Baja – Centro – Viaducto – Hospital.**

La planificación de la línea nace de los siguientes objetivos:

- Cubrir el barrio de Viaducto.
- Conectar de forma más directa el centro con la Zona Norte.
- Establecer un nuevo itinerario para poder evaluar en una próxima reestructuración de líneas la posibilidad de crear una línea circular de doble dirección entre la avenida de Alameda, Centro, Viaducto y Zona Norte.

En principio se plantean solo unos servicios a lo largo del día que mejoran las conexiones y servidas por otras líneas y atienden las necesidades de movilidad de la zona viaducto, con un recorrido muy corto de modo que se pueda tardar de 15 a 20 minutos para recorrer la línea de una cabecera a otra. En la tabla sucesiva se detallan las posibles características de la línea y una primera propuesta de horario:

líneas	expediciones laborable invierno	km expedición medición propia	km totales línea día	n.ro de coches	horas de servicio	velocidad en línea	FRECUENCIA
3	19	7,5	142,5	1	11,5	12,39	35,0

Para definir el horario hemos analizado la demanda de viajeros subidos y bajados en el barrio de viaducto, intentado establecer el servicio atendiendo a la mayor parte de esta demanda:

Bajados/subidos por parada	7:15	8:00	8:45	9:30	10:15	11:00	11:45	12:30	13:15	14:00	14:45	15:30	15:45	16:15	17:00	17:45	18:30	19:15	20:00	20:45	Total	
67			1	1		1	2					5	1	2	3	4	1			1		23
68			1		1		2	2		1					4	1						13
69						1	1		1	1						2						6
70						1		1										1				3
Total	0	0	2	1	1	3	5	3	1	2	0	5	1	2	7	7	1	1	1	0		45
59		1						1						3								5
60		1				1	1	1				1					1	1				7
61	1			2	2										2							7
62	4			2		2	4	1			1					1				3	4	23
68															1							1
Total	5	2	0	4	3	3	4	3	0	0	1	1	0	3	3	1	1	1	1	3	4	44
	5	2	2	5	4	6	9	6	1	2	1	6	1	5	10	8	2	2	4	4		

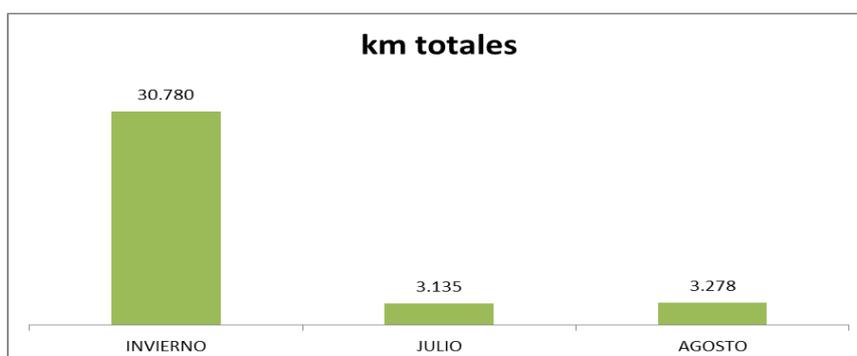
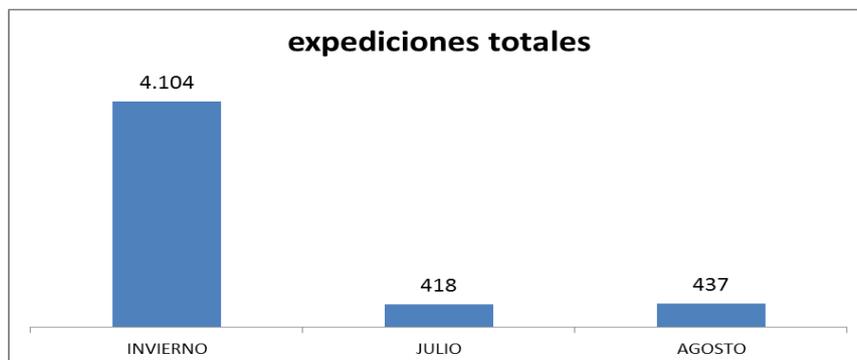
7:50

8:05

8:25	8:40
9:00	9:15
9:35	9:50
10:10	10:25
10:45	11:00
11:20	11:35
11:55	12:10
12:30	12:45
13:05	13:20
13:40	13:55
14:15	14:30
14:50	15:05
15:25	15:40
16:00	16:15
16:35	16:50
17:10	17:25
17:45	18:00
cierre en Base a las 18:30	

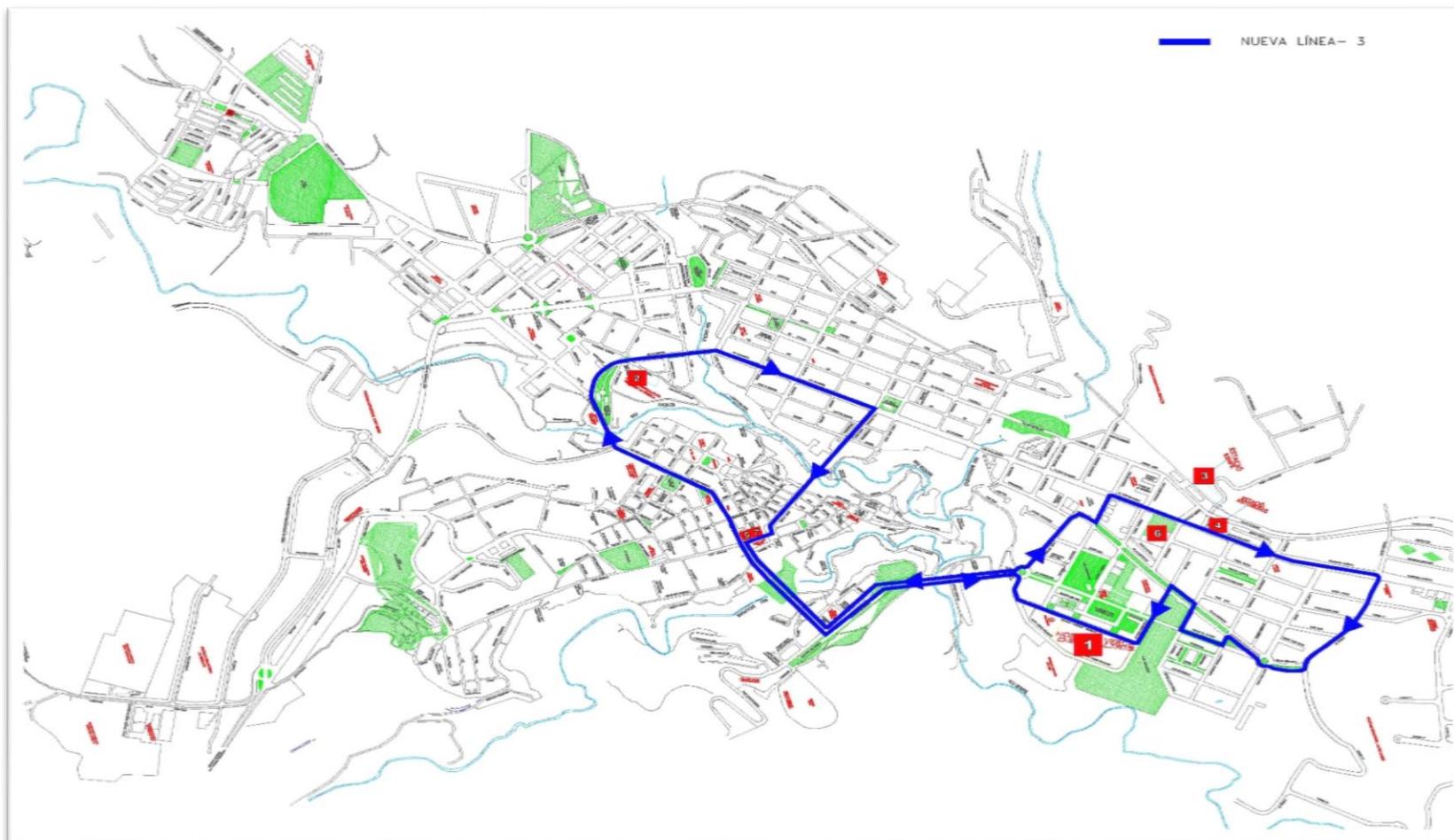
Y de este modo se obtienen los datos de la posible explotación anual:

	NUEVA LÍNEA 3			TOTAL
LONGITUD	7 51			
TEMPORADA	INVIERNO	JULIO	AGOSTO	
Expediciones diarias laborable	19	19	19	
Expediciones diarias sábado	0	0	0	
Expediciones diarias domingo	0	0	0	
EXPEDICIONES TOTALES	4.104	418	437	4.104
KILOMETROS TOTALES	42.647			42.647





ITINERARIO PROPUESTO POR LA NUEVA LINEA 3



5.8.1.1.4.6 Cálculo de la incidencia económica y sobre la demanda

Para completar la oferta de servicio propuesta en esta alternativa avanzamos una posible reducción de costes del servicio y la comparamos con la pérdida potencial de demanda. Como ya hemos explicado al principio la propuesta que hemos avanzado necesita de un mayor detalle para ser operada y por tanto de un más profundo estudio sobre horario, número de vehículos, turnos y todo cuanto sea necesario para la parte operativa. Esta fase servirá también para mejorar todavía más el impacto con la demanda intentando acercar las necesidades de servicio con las de la demanda.

Para calcular la reducción de costes del servicio nos basamos sobre una serie de hipótesis:

1. Consideramos como válidos los costes del ejercicio 2011.
2. Nos basamos solo sobre los costes operacionales. Es decir la reducción de km que el nuevo servicio plantea tiene un efecto directo sobre los costes operacionales. Esto supone mantener inalterado los costes generales. Esta consideración es obviamente "ajustada" ya que, aunque no sea objeto de esta parte del estudio, parece lógico que los costes generales se vean afectado por la reducción de servicio y por tanto se vayan reduciendo en una cierta proporción.
3. Mantenemos inalterado el BI en términos relativos sobre la suma de los costes (6%).
4. Consideramos solamente la parte relativa a reducción de km originada por pérdida de km de servicio. No tenemos en cuenta de momento el otro parámetro que es la posible pérdida de demanda. Sabemos que la demanda genera unos ingresos que compensan en parte los costes. La pérdida de ingreso por pérdida de demanda se podrá afinar en fases sucesiva de estudio y quizás compensar con otro tipo de iniciativas.

5.8.1.1.4.7 Visión de conjunto del servicio y coste del nuevo servicio

El servicio ahora planteado cuenta con 5 líneas de las cuales 4 operan en días laborables y 3 en sábado, domingo y festivos. En total se realizan cerca de 50 mil expediciones y 529 mil km.

	Línea A			Línea U		
LONGITUD	10,5			9,1		
TEMPORADA	INVIERNO	JULIO	AGOSTO	INVIERNO	JULIO	AGOSTO
Expediciones diarias laborable	70	70	44	57	57	45
Expediciones diarias sábado	50	50	38	53	53	40
Expediciones diarias domingo	37	37	36	40	40	40
EXPEDICIONES TOTALES /DIA	18948	1925	1346	16404	1666	1395
KILOMETROS TOTALES	198.954	20.213	14.133	149.276	15.161	12.695
KILOMETROS 2012/LINEA	233.300			177.132		

	Línea 2A			Línea 2B		
LONGITUD	8,6			12,97		
TEMPORADA	INVIERNO	MAYO	JUNIO	INVIERNO	JULIO	AGOSTO
Expediciones diarias laborable	25	25	25	5	5	5
Expediciones diarias sábado						
Expediciones diarias domingo						
EXPEDICIONES TOTALES /DIA	5.400	550	575	1.080	110	115
KILOMETROS TOTALES	46.440	4.730	4.945	14.007	1.426	1.491
KILOMETROS 2012/LINEA	56.115			16.926		

	Línea 3			Línea 5		
LONGITUD	7,5			6,9		
TEMPORADA	INVIERNO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	INVIERNO	JULIO	AGOSTO
Expediciones diarias laborable	19	19	19			
Expediciones diarias sábado				12	12	12
Expediciones diarias domingo				12	11	11
EXPEDICIONES TOTALES /DIA	4.104	418	437	1.056	103	104
KILOMETROS TOTALES	30.780	3.135	3.277	7.286	710	717
KILOMETROS 2012/LINEA	37.193			8.715		

NUEVO SERVICIO	
LONGITUD TOTAL RED	46,97
Expediciones diarias laborable	127.890
Expediciones diarias sábado	16.960
Expediciones diarias domingo	13.992
EXPEDICIONES TOTALES /DIA	49.514
KILOMETROS TOTALES	529.379

El resumen total de las características de la explotación propuesta se especifica en la tabla que sigue:

líneas	expediciones laborable invierno	km expedición	km totales línea día	n.ro de coches	horas de servicio	velocidad en línea	FRECUENCIA HP
A	70	10,5	735,0	4	58,7	12,52	12,0
U	57	9,1	518,7	3	43,4	11,95	14,6
2A	25	8,6	215,3	1,3	19,1	11,28	22 / 45
2B	5	13,0	64,9	0,2	5,8	11,28	-
3	19	7,5	142,5	1,3	11,5	12,39	35,0
	176	48,68	1.676,3	9,8	138,45	11,88	20,5

Aplicando al número de km totales el coste unitario por km calculamos el nuevo coste total del servicio, que resulta ser 675.151€ menos que el servicio actual.

	EJERCICIO 2011	PROPUESTA
COSTE KM	2,94 €	2,94 €
KM TOTALES	746.149	529.379
OPERACIONALES	2.192.415,11	1.555.478,37
GENERALES	255.979,29	255.980,29
B.I (6%)	146.903,66	108.687,52
COSTE TOTAL DEL SERVICIO	2.595.298,06	1.920.146,18

5.8.1.1.4.8 Impacto sobre la demanda del nuevo servicio

Para valorar el impacto sobre la demanda observamos en nivel de servicio que ofrece la nueva red de transporte público. La alternativa propuesta mantiene exactamente la misma relaciones que ofrece el servicio actual como se puede ver en las matrices que se adjuntan, de modo que la demanda se puede desplazar entre todas las paradas tal y como existe en el servicio actual.

Expediciones propuestas NUEVO SERVICIO	BATOI	CENTRO	EIXAMPLE	VIADUCTO	POL. INDUSTRIAL	SANTA ROSA	ZONA ALTA	ZONA NORTE	TOTAL
BATOI		30	95	0	5	95	30	70	95
CENTRO	30		106	19	5	106	87	76	106
EIXAMPLE	95	106		19	0	176	87	146	176
VIADUCTO	0	19	19		0	19	0	19	19
POL. INDUSTRIAL	5	5	0	0		5	5	0	5
SANTA ROSA	95	106	176	19	5		87	146	176
ZONA ALTA	30	87	87	0	5	87		57	87
ZONA NORTE	70	76	146	19	0	146	57		146
TOTAL	95	106	176	19	5	176	87	146	

Expediciones ACTUAL	SERVICIO	BATOI	CENTRO	EIXAMPLE	VIADUCTO	POL. INDUSTRIAL	SANTA ROSA	ZONA ALTA	ZONA NORTE	Total
BATOI			31	78	0	31	109	31	78	109
CENTRO	31			84	21	31	84	168	84	168
EIXAMPLE	78	84			21	0	236	137	162	236
VIADUCTO	0	21	21			0	21	0	21	21
POL. INDUSTRIAL	31	31	0	0			31	31	0	31
SANTA ROSA	109	84	236	21	31			246	162	246
ZONA ALTA	31	168	137	0	31	246			63	246
ZONA NORTE	78	84	162	21	0	162	63			162
TOTAL	109	168	236	21	31	246	246	162		

Como se observa en la matriz de expediciones entre zonas todas las relaciones servidas de forma directa en el servicio actual tienen una alternativa con la nueva propuesta aunque si es cierto que se modifica la intensidad de las mismas.

La nueva propuesta por una parte ajusta la oferta al nivel de demanda y por otra reduce ligeramente el número de expediciones en algunas relaciones. Este segundo factor reduce la frecuencia de paso de autobuses y en consecuencia podría afectar a la demanda.

El análisis del nivel de oferta (expediciones) no es el único elemento a tener en cuenta. Con la planificación definitiva del servicio se deberá tener en cuenta también de una nueva distribución de tiempos entre zonas, ya que la nueva propuesta puede modificar los tiempos de desplazamientos entre zonas y finalmente la frecuencia de paso que se consigue ofertar entre zonas. Con estos parámetros se podrá estimar con mayor precisión la pérdida de demanda.

Por otra parte también habría que considerar la nueva demanda inducida, por la creación de nuevas líneas que compensarían en parte la pérdida de demanda.

Una estimación inicial indicaría una variación de demanda entre el +3,0 % y el -10% respecto de la demanda actual.

5.8.1.1.5 ACCIONES COMPLEMENTARIAS COMUNES A TODAS LAS ALTERNATIVAS.

Independientemente de cualquiera que sea la alternativa o alternativas que se desee implantar, resulta muy conveniente la realización de diferentes actuaciones de mejora del transporte público urbano de Alcoy, entre las que cabe destacar:

Puesta en marcha de los paneles informativos existentes en distintas paradas. Siendo así que se dispone de un SAE avanzado que permite conocer los tiempos previstos de espera y que están instalados distintos paneles en las paradas más importantes, debe avanzarse -siempre teniendo en cuenta los costes económicos que no deben ser muy elevados dado que una parte muy notable de la infraestructura está ya realizada- en ponerlos en marcha. Esta actuación supone una mejora muy considerable de la calidad del servicio.

- Reestructuración limitada de paradas: Estudio de la posibilidad de supresión de algunas paradas que estén muy próximas entre sí y que tengan escasa demanda. La supresión de algunas paradas supone un incremento de la velocidad comercial notable que repercute en menores tiempos. Siempre viendo la demanda que pueda verse afectada.
- Renovación de flota ya que la edad de muchos de los vehículos así lo requiere: Estudio de los vehículos más adecuados para los servicios a prestar teniendo en cuenta el viario existente en Alcoy, el coste de los vehículos en cuanto a adquisición y mantenimiento y las posibilidades existentes. esta actuación está integrada dentro de la necesidad de renovación de flota.
- Campaña de participación con información detallada sobre las actuaciones a realizar, su justificación desde el punto de vista económico, su afeción a los distintos colectivos y barrios, etc... Se trata de intentar que por parte del ciudadano se tome conciencia de la necesidad de abordar un servicio de transporte público que resulte económicamente sostenible.
- Campañas constantes de información y concienciación al ciudadano sobre el transporte público urbano y la movilidad que permitan la identificación del mismo con los objetivos relacionados con la movilidad sostenible.



CAPÍTULO 6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

6. Resumen y Conclusiones

Como aspectos más destacables del presente trabajo final de master, a modo de resumen del mismo y de conclusiones más reseñables, cabe mencionar de manera esquemática, los siguientes puntos:

1. Objeto del trabajo final de master

- Elaborar un estudio detallado del sistema de transporte público urbano, su funcionalidad en el ámbito de la movilidad urbana en las ciudades de menos de 100.000 habitantes y el diseño de una metodología, encaminado todo ello a abordar una posible reestructuración del mismo que haga compatible la prestación del servicio con la disponibilidad económica municipal, evitando de esta forma la posible desaparición a corto o medio plazo del servicio.
- Aplicación de la metodología a la ciudad de Alcoy, caracterizando el servicio público de transporte urbano de Alcoy desde el punto de vista tanto funcional, como económico, social, de cobertura espacial y de otros aspectos, con el fin lograr un servicio que resulte funcional y socialmente adecuado así como económicamente viable.

2. Características del Transporte Público Urbano en las principales ciudades españolas

- La prestación de transporte público en las ciudades europeas se considera como una obligación de servicio público, siendo los recursos que se destinan al mismo muy importantes independientemente del tamaño de la ciudad.
- Atender a las necesidades de transporte de una población dispersa, o tener que abarcar grandes superficies, son dos factores que complican la eficiencia y aumentan los costes de los servicios de transporte público.
- En las grandes ciudades se realizan más viajes en metro que en autobús urbano, consolidándose el metro como modo de transporte principal y el autobús como complemento del mismo ya que es más flexible.
- La demanda de transporte público en el periodo 2008-2011 ha disminuido un 3,4%.
- A pesar de la crisis, la oferta de transporte público en el conjunto de las principales ciudades españolas ha aumentado en el periodo 2008-2011 un 4,3%.
- La incidencia de la crisis ha provocado un aumento en las tarifas y un recorte presupuestario de las subvenciones por parte de las administraciones. Para compensar la disminución de la demanda se están aumentando las tarifas.
- Las diferentes autoridades de transporte han tratado de mantener la oferta tanto de autobuses como de modos ferroviarios en el periodo 2008-2011.

3. TP en ciudades menores de 100.000 habitantes en la Comunidad Valenciana:

- Los municipios de más de 50.000 habitantes deberán prestar servicio público de transporte colectivo urbano de viajeros. (LRBRL)
- Los municipios serán competentes con carácter general para la gestión y ordenación de los servicios urbanos de transporte de viajeros que se lleven a cabo dentro de su término municipal (LOTT).
- Ciudades de menos de 50.000 habitantes no existe normativa que obligue a implantar servicio de transporte público. Y generalmente disponen de una única línea de autobús perteneciente a la ciudad capital del área metropolitana
- La prestación de servicio más habitual en ciudades de entre 50.000 y 100.000 habitantes se realiza en autobús, basado en rutas predeterminadas y más de una línea (de 2 a 8 generalmente).
- El tamaño de la red no está siempre relacionado directamente proporcional con el tamaño poblacional.
- Se han realizado importantes inversiones en infraestructuras de TP en prácticamente todas las ciudades de la Comunidad Valenciana no habiendo crecido la demanda global de transporte en la misma proporción.
- El transporte privado no ha variado a favor del transporte público.
- Desde que se inició el periodo de crisis, todos los municipios que gestionan contratos de transporte público directa o indirectamente bajo su propia administración han visto que los costes asociados al transporte público no son asumibles por sus presupuestos. Siendo especialmente sensibles a este fenómeno los municipios de menos de 100.000 habitantes.
- La reestructuración del servicio de transporte público puede abarcar no solo el ámbito técnico si no también el marco de relaciones contractuales entre empresa prestataria y administración municipal.

4. Para el estudio de la viabilidad de una posible reestructuración de los servicios de transporte público urbano en ciudades de menos de 100.000 habitantes se considera que una metodología adecuada consiste en:

- **Diagnóstico de la situación actual:**
 - Definición y zonificación del área de estudio. Los criterios de zonificación pueden ser diversos (usos del suelo, comercios, dotaciones, espacios recreacionales, orografía, barrios etc), pero en general las zonas deben responder a unidades administrativas como distritos o barrios. De cada zona debe disponerse de los datos más relevantes como son población y extensión así como -si es factible- otros datos socioeconómicos: número de viviendas, comercios, etc...
 - Definir la oferta existente: figurando las redes de transporte sobre el área de estudio con sus características de frecuencias, horarios, paradas, etc...

- Recopilación de todos los datos disponibles sobre los servicios de transporte público de años anteriores los cuales han de ser debidamente tratados y organizados.
- Caracterización de la demanda: toma de datos mediante un conjunto de aforos y encuestas.
- Recopilación de datos complementarios a través de la observación y medición de las características del servicio.
- Elaborar y explotar un conjunto de bases de datos.
- **Criterios y objetivos.**
 - El equipo de gobierno municipal debe establecer los criterios a seguir y los objetivos a alcanzar en las propuestas de actuación que, en su caso, pudieran realizarse. Además es aconsejable dar a conocer las primeras conclusiones del estudio de las asociaciones de vecinos y otros colectivos convocados por el ayuntamiento impulsando la participación.
- **Definición y análisis de propuestas de actuación.**
 - Análisis detallado de una serie de propuestas de actuación que, ajustándose a los criterios planteados y encaminados al objetivo deseado, permitan una explotación abordable desde el punto de vista financiero.
 - Cada una de estas propuestas, debidamente justificadas, se debe analizar desde el punto de vista de su afección a la demanda, su cobertura, y la disminución de costes.
 - Acciones complementarias comunes a todas las propuestas
 - Puesta en marcha de paneles informativos en distintas paradas, si económicamente es viable. Esta actuación supone una mejora muy considerable de la calidad del servicio.
 - Reestructuración limitada de paradas: Estudio de la posibilidad de supresión de algunas paradas que estén muy próximas entre sí y que tengan escasa demanda.
 - Renovación de flota si la edad de los vehículos así lo requiere: Estudio de los vehículos más adecuados para los servicios a prestar.
 - Campaña de participación con información detallada sobre las actuaciones a realizar, su justificación desde el punto de vista económico, su afección a los distintos colectivos y barrios, etc...
 - Campañas constantes de información y concienciación al ciudadano sobre el transporte público urbano y la movilidad que permitan la identificación del mismo con los objetivos relacionados con la movilidad sostenible.

- **Dotar de un marco legal adecuado.**

- La modalidad de prestación de servicio suele ser de gestión indirecta y por tanto existen unos determinados compromisos contractuales. Los aspectos legales deben ser llevados a cabo por la administración. De nada sirve la reestructuración técnica sin un adecuado marco legal.

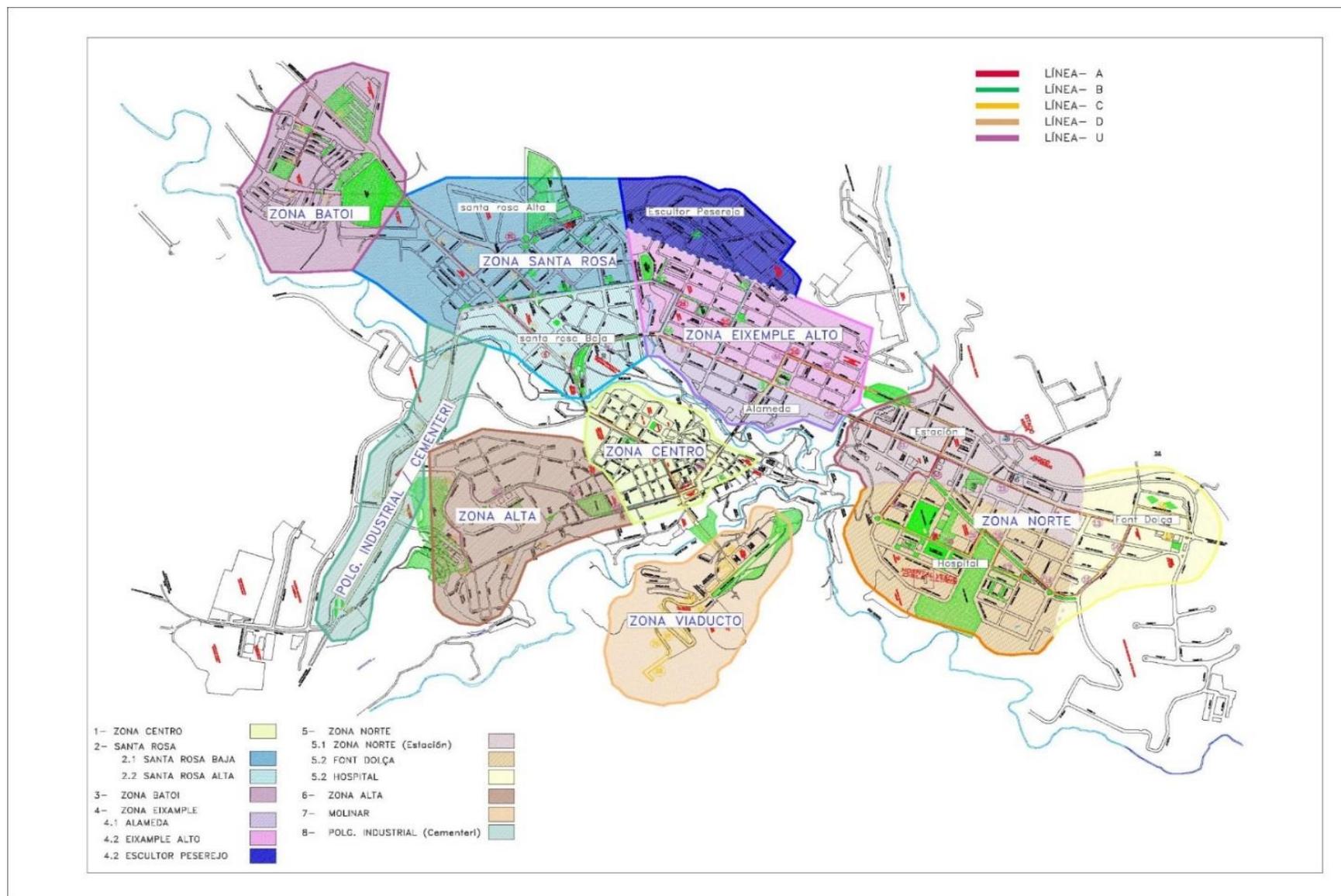
5. Aplicación de la metodología a la ciudad de Alcoy:

Zonificación

- A efectos del estudio la ciudad de Alcoy se ha considerado dividida en barrios (o zonas). A su vez, alguno de estos barrios se ha subdividido en unidades espaciales menores que se han denominado micro-zonas según se muestra en el plano adjunto.

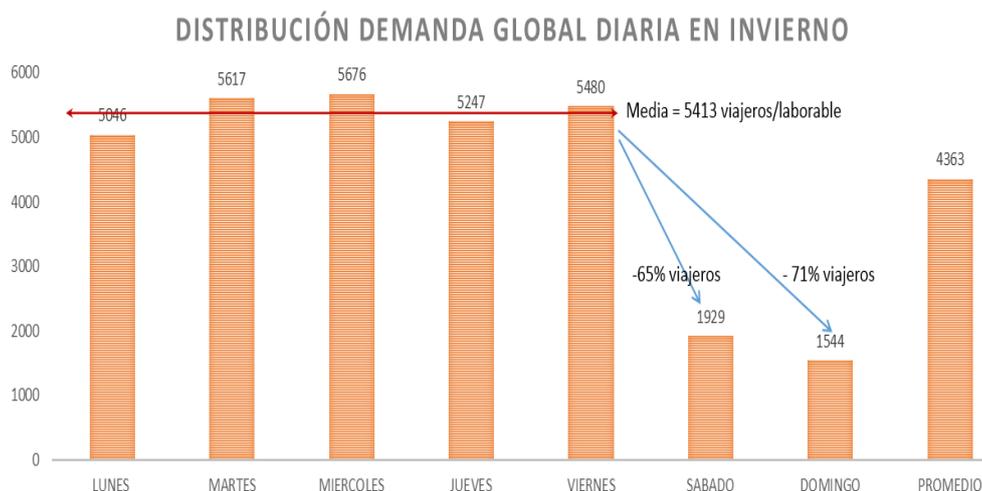
Oferta

- El servicio de transporte público urbano se estructura en base a 5 líneas (A,B,C,D,U) que prestan servicio los días laborables. En sábados, domingos y festivos el servicio es distinto con una línea adicional (que sustituye a otras) que es la línea 5.
- El servicio en julio y agosto difiere del resto del año existiendo menos circulaciones.
- La red tiene un total de 80 paradas. Su cobertura espacial es muy completa. Las líneas comparten parte de su itinerario en un porcentaje importante de su recorrido por lo que hay relaciones que están servidas por más de una línea.
- El número de expediciones totales diarias en laborable de invierno es de 267, recorriendo cerca de 2400 kilómetros. Las frecuencias en las líneas principales oscilan entre los 12 y 15 minutos.
- El número de coches en línea es de 12 vehículos, con un total de horas de servicio de 185,6. La velocidad media en línea es de 13,6 km/hora. La puntualidad en el período de recogida de datos ha sido prácticamente total. Todo ello en laborable de invierno.
- La empresa dispone de 13 vehículos (más uno auxiliar), con capacidades entre 51 y 84 viajeros, la antigüedad de estos vehículos supera en 11 de ellos los 7 años y 4 vehículos tienen más de 12 años de antigüedad.
- La explotación se gestiona mediante un avanzado Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE) que permite el seguimiento en tiempo real de cada uno de los vehículos así como posibilita actuar sobre ellos.
- La existencia del SAE permite dar información acerca de los tiempos de espera. En este sentido en diversas paradas están instalados paneles informativos que no están operativos.



Demanda

- A partir de los datos suministrados por la empresa y de los datos recogidos "in situ" por el equipo redactor del estudio, la demanda global anual del transporte público urbano de Alcoy es de alrededor de 1.500.000 viajeros.
- La demanda diaria en el período tipo se distribuye según muestra la figura adjunta. Como se observa la demanda es prácticamente constante (con ligeras variaciones) de lunes a viernes y disminuye de forma muy notable en sábados y domingos.



- La demanda anual se distribuye un 87,8% en período "invierno" (todos los meses salvo julio y agosto), un 7,4% en julio y un 4,8% en agosto.
- La demanda anual según líneas se muestra en la tabla adjunta. Las líneas A y U suponen un 66,2% de la demanda. Las líneas A, B y U suponen el 90% de la demanda.

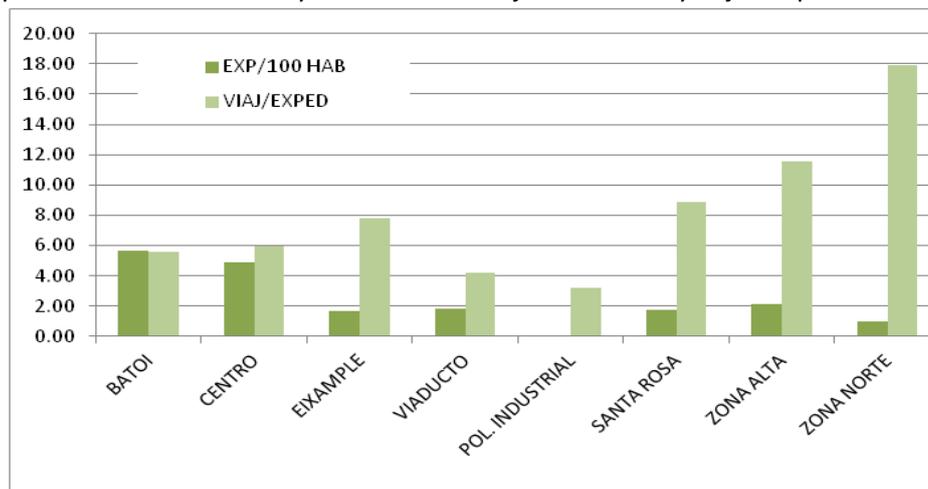
DEMANDA ANUAL GLOBAL				
LINEAS	LABORABLES	SABADOS	DOMINGOS	TOTAL
A	445.646	48.326	28.846	522.818
B	305.257	34.158	17.189	356.604
C	62.663	2.830	0	65.493
D	61.550	2.785	0	64.335
U	393.288	51.744	25.252	470.284
5	74	8.907	11.966	20.947
TOTALES	1.268.478	148.750	83.253	1.500.481

- Se ha llevado a cabo una importante toma de datos en los autobuses que, conjuntamente con los datos suministrados por la empresa TUA SA ha permitido obtener las matrices origen-destino entre paradas que indican los desplazamientos de los viajeros. Igualmente se han realizado encuestas cuya explotación da lugar a un profundo conocimiento de las pautas de demanda.

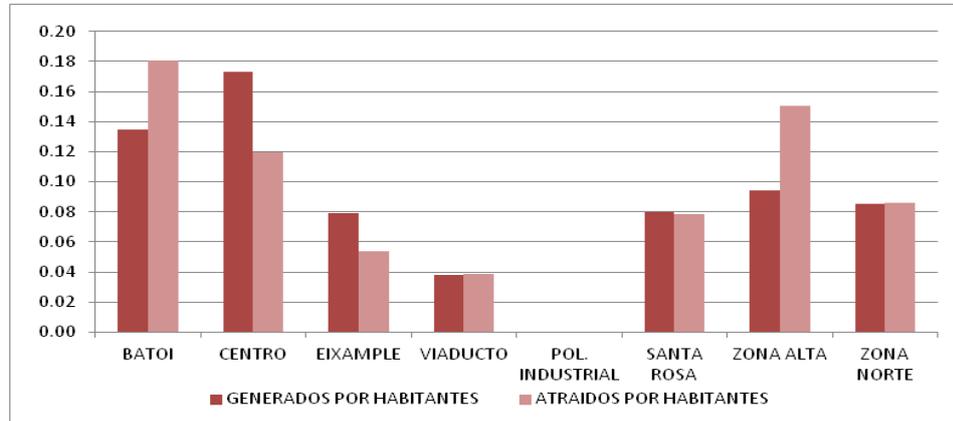
- La explotación de datos por cada una de las líneas que figura detalladamente en el epígrafe 5.6 del trabajo ha permitido conocer con detalle, entre otros parámetros, los siguientes:
 - Paradas con mayor número de viajeros subidos/bajados
 - Barrios con mayor aportación de viajeros subidos/bajados
 - Relaciones más importantes entre zonas servidas por la línea
 - Distribución horaria de viajeros según las expediciones
 - Grado de llenado de los vehículos en la expedición más cargada.
- Como aspectos comunes a todas las líneas cabe destacar:
 - En la expedición más cargada el grado de llenado del autobús no alcanza el 70%. Es decir, existe capacidad residual en los autobuses.
 - Las expediciones de primera hora de la mañana (antes de las 8 horas en general) y de las últimas horas de la tarde (después de las 20 horas en general) apenas llevan demanda.
 - Una parte muy importante de la demanda se concentra en gran medida en un número reducido de paradas.

Explotación de datos para el conjunto de la red

- El coste medio de cada viajero que utiliza el autobús para el conjunto de las líneas es de 1,73 euros.
- En las líneas C y D, el coste por viajero supera los tres euros, mientras que en el resto de líneas, incluida la 5, el coste oscila entre 1,2 € y 1,4 €. Existe, pues, un claro desequilibrio en las líneas C y D.
- La distribución de la oferta y la demanda por barrios muestra que, en relación con los habitantes, existe un claro desequilibrio en los barrios más poblados respecto a las expediciones frente a los viajes. Este resultado es bastante lógico ya que los barrios más poblados van a tener mayor número de viajeros subidos y bajados por cada expedición.



- La distribución de viajes por cada habitante, que se recoge en la gráfica siguiente, da una medida de la "dependencia" de los habitantes de un barrio del servicio de autobús, sobre todo en los barrios extremos (ya que la zona centro tiene diversos puntos de atracción que sesgan la afirmación anterior). En este sentido destaca el barrio de Batoi. Igualmente cabe destacar el hecho de que en la zona alta el número de viajes con destino (viajeros bajados) es bastante superior al de viajeros con origen (subidos), debido, sin duda, a la orografía.

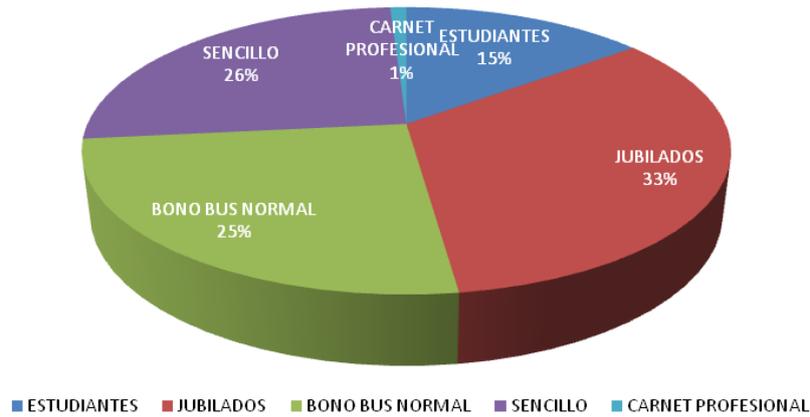


- La distribución de viajeros por motivos se muestra en la gráfica adjunta referida al "día tipo"

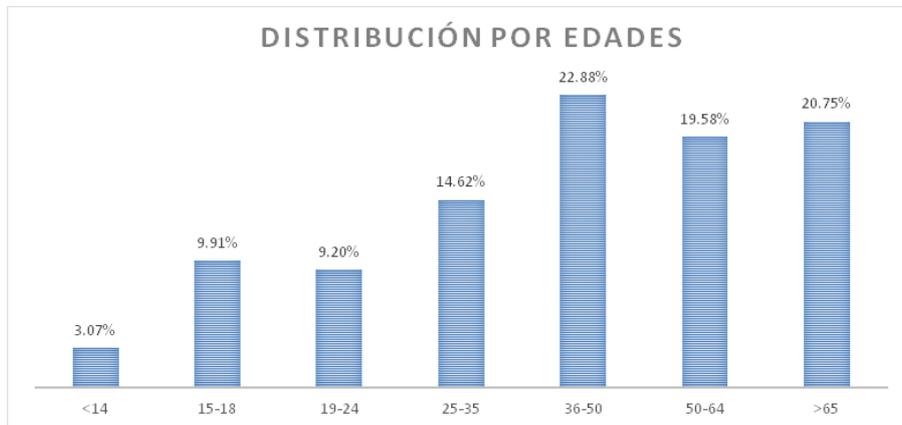


- El 74% de los viajeros son mujeres y el 26% hombres según los datos tomados en los aforos-encuestas realizados.
- El 52% de los viajeros no dispone de carnet de conducir. El 36% dispone de coche propio para realizar el desplazamiento.
- Los títulos utilizados en día tipo son los que se muestran en la figura adjunta

TÍTULOS DE VIAJE UTILIZADOS EN DÍA LABORABLES



- La distribución por edades de los viajeros se muestra en la figura adjunta



- La distribución por ocupación se muestra en la figura adjunta



- El desplazamiento "medio" en autobús supone un tiempo total aproximado de 22 minutos que se reparten según se muestra.

Tiempos en minutos	
Tiempo medio acc.	4
Tiempo de espera	4
tiempo medio a bordo	10
Tiempo medio de disp.	4
Tiempo viaje medio	22

- Debe resaltarse que más del 50% de los viajeros manifiestan que su tiempo de acceso (desde el origen a la parada de subida) y de dispersión (desde la parada de bajada hasta el destino final) es de menos de 2 minutos, lo que es un claro indicador de la amplia cobertura que proporciona el servicio de transporte público urbano de Alcoy.

Criterios y Objetivos

A la vista de los datos y conclusiones del diagnóstico, y teniendo en cuenta que se desea avanzar hacia una movilidad más sostenible desde el punto de vista social, ambiental y económico, el objetivo deseable en las actuaciones a analizar es el de *plantear propuestas que deriven en una disminución notable de las aportaciones que actualmente realiza el ayuntamiento para la prestación del servicio de transporte público y que, en la medida de lo posible, atiendan los principales flujos de la demanda tanto desde el punto de vista cuantitativo (cantidad global de viajes), como desde el punto de vista cualitativo en cuanto a conectar los diferentes barrios y micro-zonas de la ciudad de Alcoy.*

Definición y evaluación de propuestas de actuación

Las propuestas que se plantean son de dos tipos en lo que se refiere a las redes:

- **Propuestas basadas en la red existente y que modifican las expediciones.** Se trata de actuar sobre los servicios existentes actualmente en el sentido de ajustar los mismos teniendo presente que en determinadas horas, y en ciertas líneas, la demanda captada es muy baja (o casi nula en ocasiones) y sin embargo el coste de prestar estos servicios es muy elevado. Es decir, se trata de propuestas en las que la reducción porcentual de los costes es muy superior a la afección sobre la demanda.

Dentro de estas propuestas se han considerado:

- Alternativa 1: Reducción de expediciones con escasa demanda

Definición: Consiste en reducir las expediciones en las horas de muy baja demanda. En concreto se traduce en:

LINEA A: Eliminar las 4 expediciones comprendidas entre las 5h y las 7h, y las 4 expediciones existentes desde las 21:22 h.

LINEA B: Eliminar las 2 primeras expediciones 6:51h y las 7:15h. Eliminar 6 de las 8 últimas expediciones de 20:25h a 22:40h

LINEA C: Dejar únicamente 3 expediciones por la mañana (10h.15' a 11:45') y 3 expediciones por la tarde (17:00h. a 18:30'h.)

LINEA D: Reducir a 8 las expediciones de la línea, dando servicio al Instituto y al Polígono en las horas de mayor demanda. Las expediciones que se propone realizar son: 7:20 h.; 12.20h, 12:50h y 13:20h; 15:20h y 15:50h.; 17:50h y 18:20h.

LINEA U: Comenzar el servicio a las 7:00 h. (se eliminan tres expediciones), y finalizarlo a las 21:36' (se eliminan otras 3 expediciones)

LINEA 5: Reducir 6 expediciones dejando el servicio entre las 9:30 h. y las 12:30 h. que son las que llevan la casi totalidad de viajeros

Incidencia económica y sobre la demanda. La adopción de esta alternativa supone una disminución de la demanda total del orden del 6,5% y una disminución de los costes de 360.000€ aproximadamente, que supone un 16,5% sobre costes operacionales.

- Alternativa 2: Supresión de las líneas C y D sin reducción de expediciones en el resto de líneas

Definición. Suprimir las líneas C y D que son las de menor demanda. Algunas de las relaciones entre micro zonas que atienden estas líneas pueden ser atendidas por el resto de líneas. Supondría dejar sin conectividad en autobús el polígono industrial y el viaducto ya que el resto de relaciones están atendidas por otras líneas.

Incidencia. Se ven afectados 226 viajeros diarios (3,6%) y el ahorro obtenido es de algo más de 392.000 € que supone el 18% de los costes operacionales.

- Alternativa 3: Supresión de las líneas C y D y reducción de expediciones en el resto de líneas

Definición. Consiste en además de suprimir la línea C y D, reducir las expediciones en el resto de líneas según se indica en la alternativa 1.

Incidencia. La afección a la demanda sería de un 7% y el ahorro que se obtiene sería de 538.000 que equivale a un 25% de los costes operacionales.

- **Propuesta de remodelación de la red** con la supresión de algunas líneas actuales y la introducción de nuevas líneas, manteniendo básicamente, en la medida de lo posible las paradas existentes, introduciendo nuevas paradas y variando las frecuencias. Se trata de plantear una nueva red, respetando las líneas más importantes (A y U) que suponen un 66% de la demanda total, y proponiendo nuevas líneas teniendo en cuenta, entre otros aspectos, las posibilidades derivadas de la inmediata apertura de una comunicación directa entre el viaducto y la zona norte.

Se trata de una propuesta base cuyo desarrollo detallado requiere claramente un estudio en profundidad. Los detalles que en ella figuran: trazado de nuevas líneas, expediciones, horarios, incidencia en costes, incidencia en demanda, etc. deben ser objeto de un análisis en mayor profundidad.

Definición de la propuesta

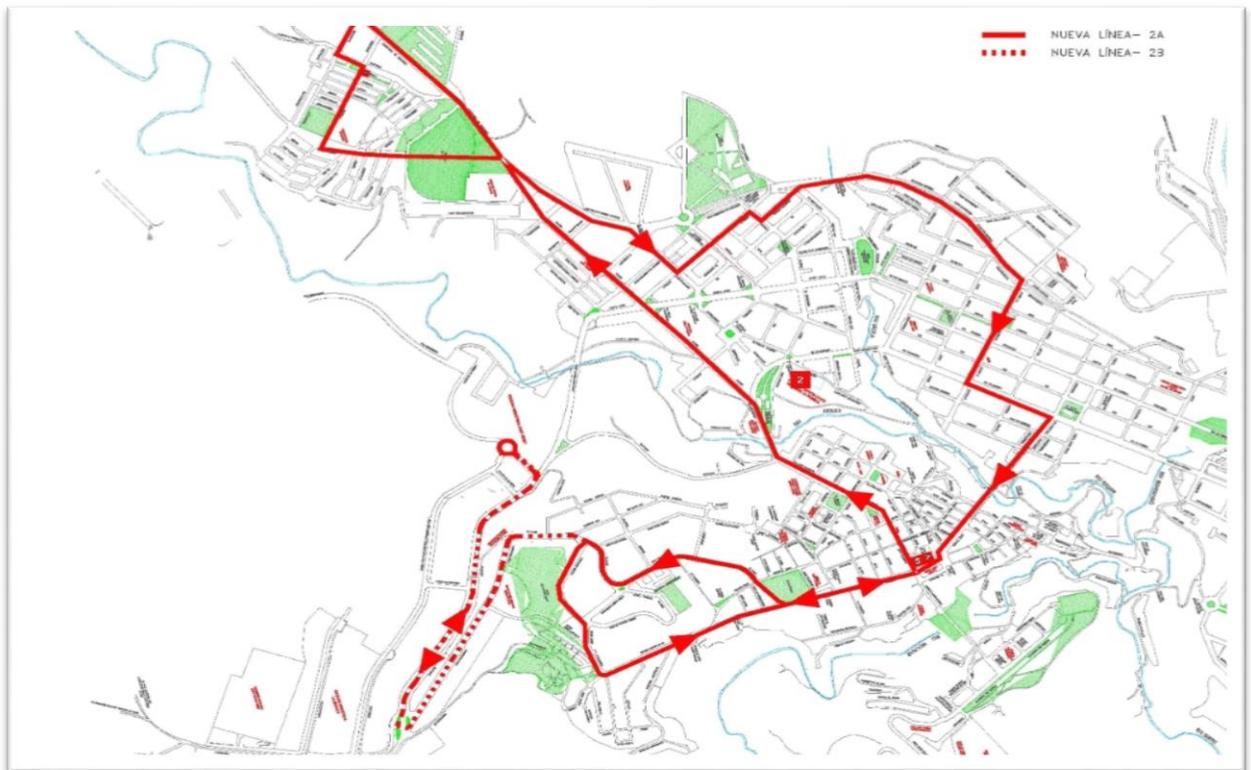
- Optimizar la oferta de las línea A y U de acuerdo a la demanda, según lo visto en la alternativa 1 (reducción de expediciones en momentos de baja demanda).
- Eliminar las líneas B, C y D del servicio tanto en día laborable como fines de semana.
- Crear 2 nuevas líneas la 2 y la 3 para compensar la eliminación de las líneas B, C y D.

- Aprovechar el nuevo puente existente entre el Barrio de Viaducto y la Zona Norte para crear una nueva conexión en Transporte Público directa entre la zona centro y zona alta con el barrio Norte y el Hospital.

La optimización de expediciones y la eliminación de líneas se corresponden con lo visto en las anteriores alternativas si bien contemplando también la eliminación de la línea B. Al suprimir tres líneas, y para dar servicio a las zonas y micro-zonas que se quedarían sin servicio, se ha contemplado establecer dos nuevas líneas: línea 2 y línea 3.

La Línea 2 se estructura en dos sub-líneas: línea 2A y línea 2B, esta última con menos expediciones que la línea 2A.

Los datos diarios del servicio que se propone en principio (a falta de un estudio en mucho mayor detalle) se recogen en la tabla adjunta.



líneas	expediciones laborable invierno	Longitud de la línea	n.ro de coches	horas de servicio	velocidad en línea	FRECUENCIA MAÑANA	FRECUENCIA TARDES
2A	25	8,6	1,3	19,1	11,28	22,0	45,0
2B	5	13,0	0,2	5,8	11,28	-	-

La nueva **Línea 3** se plantea básicamente contando con poder aprovechar la nueva conexión viaria creada por el nuevo puente entre Viaducto y la Zona norte. Esta nueva arteria viaria permite conectar la zona norte con el Viaducto y el centro ciudad de forma que no sea necesario circular por la Avenida Alameda.

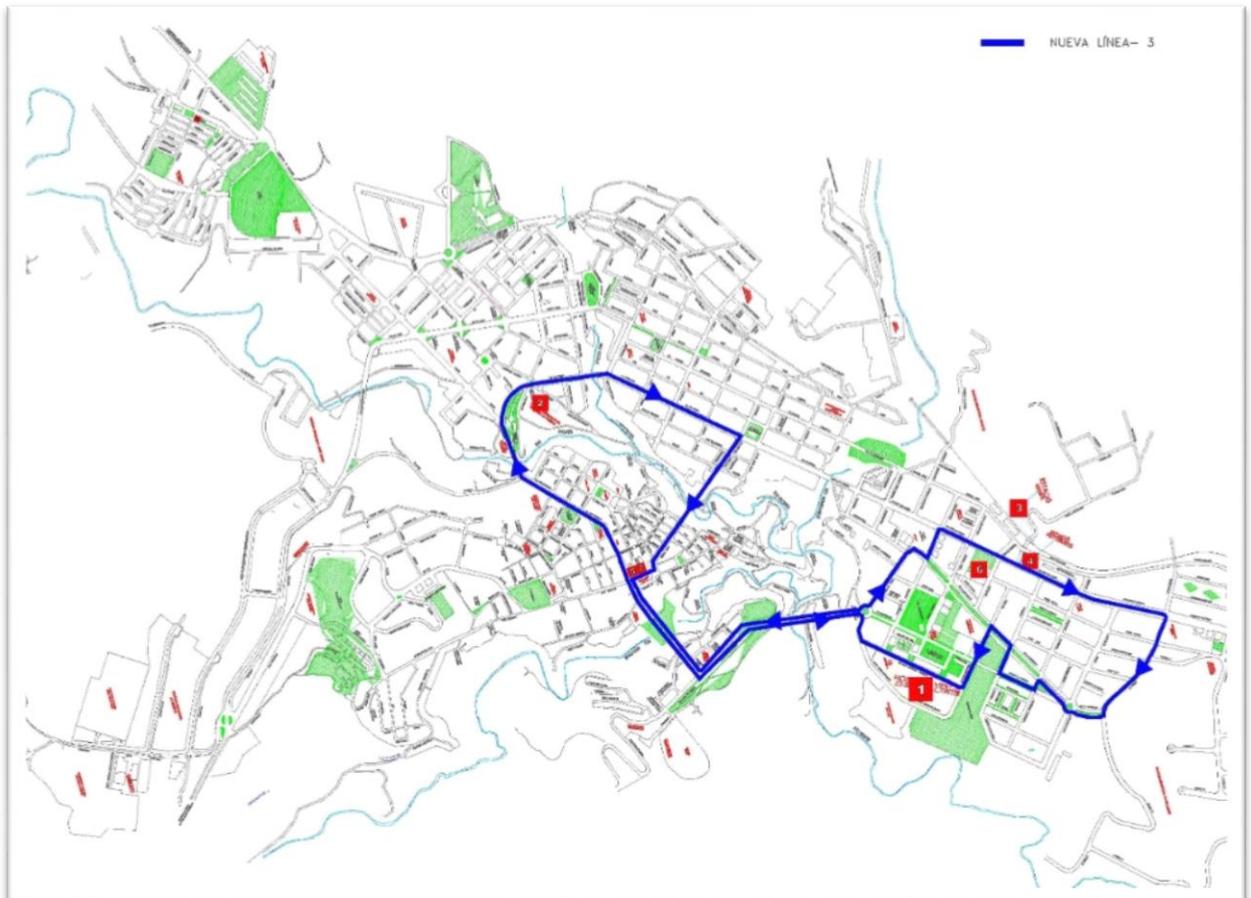
El itinerario de esta línea es completamente nuevo y pretende establecer una conexión directa entre Santa Rosa – Eixample y el centro. La línea sigue por Viaducto y termina el recorrido en la zona norte, tocando los siguientes barrios (micro-zonas): **Santa Rosa Baja – Centro – Viaducto – Hospital.**

En principio se plantean solo unos servicios a lo largo del día que mejoran las conexiones ya servidas por otras líneas y atienden las necesidades de movilidad de la zona viaducto, con un recorrido muy corto de modo que se pueda tardar de 15 a 20 minutos para recorrer la línea de una cabecera a otra. La línea circula inicialmente solo en laborables.

Las características de la explotación son:

	NUEVA LÍNEA 3			TOTAL
LONGITUD	7.51			
TEMPORADA	INVIERNO	JULIO	AGOSTO	
Expediciones diarias laborable	19	19	19	
EXPEDICIONES TOTALES	4.104	418	437	4.104
KILOMETROS TOTALES	42.647			42.647

El itinerario aproximado de la nueva línea se puede observar en el plano adjunto.



Incidencia económica y sobre la demanda

Con las hipótesis generales que se han planteado, y que deben ser objeto de un estudio más detallado, la nueva explotación supone unos parámetros anuales que se resumen en la tabla adjunta.

NUEVO SERVICIO	
LONGITUD TOTAL RED	46,97
Expediciones diarias laborable	127.890
Expediciones diarias sábado	16.960
Expediciones diarias domingo	13.992
EXPEDICIONES TOTALES /DIA	49.514
KILOMETROS TOTALES	529.379

El número de expediciones por cada de las líneas, las horas de servicio y otros parámetros que inciden en el coste de la explotación pueden verse en la siguiente tabla:

líneas	expediciones laborables invierno	km expedición	km totales línea día	n.ro de coches	horas de servicio	velocidad en línea	FRECUENCIA HP
A	70	10,5	735,0	4	58,7	12,52	12,0
U	57	9,1	518,7	3	43,4	11,95	14,6
2A	25	8,6	215,3	1,3	19,1	11,28	22 / 45
2B	5	13,0	64,9	0,2	5,8	11,28	-
3	19	7,5	142,5	1,3	11,5	12,39	35,0
	176	48,68	1.676,3	9,8	138,45	11,88	20,5

Aplicando al número de km totales el coste unitario por km calculamos el nuevo coste total del servicio, que resulta ser 675.151€ menos que el servicio actual.

	EJERCICIO 2011	PROPUESTA
COSTE KM	2,94 €	2,94 €
KM TOTALES	746.149	529.379
OPERACIONALES	2.192.415,11	1.555.478,37
GENERALES	255.979,29	255.980,29
B.I (6%)	146.903,66	108.687,52
COSTE TOTAL DEL SERVICIO	2.595.298,06	1.920.146,18

