Universidad Rey Juan Carlos

Departamento de Economía de la Empresa

Tesis Doctoral

"ESTUDIO PREDICTIVO DE COSTES Y FINANCIACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE URBANO COLECTIVO EN LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE REDES NEURONALES ARTIFICIALES"

Directores:

Dra. María Luisa Delgado Jalón

Dr. Heriberto Suárez Falcón

Doctorando:

Miguel Ángel Sánchez de Lara

Madrid, 2013

Universidad
Rey Juan Carlos

Dª Maria Luisa Delgado Jalón, Profesora Titular de Universidad, adscrita al Departamento de Economía de la Empresa de la Universidad Rey Juan Carlos y D. Heriberto Suárez Falcón, Profesor Contratado Doctor adscrito al Departamento de Economía Financiera y Contabilidad de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria:

Certificamos:

Que bajo nuestra dirección, D. Miguel Ángel Sánchez de Lara, licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales, ha realizado en el Departamento de Economía de la Empresa el trabajo de investigación correspondiente a su Tesis Doctoral titulada: **"ESTUDIO PREDICTIVO DE COSTES Y FINANCIACIÓN DEL SERVICIO DE TRANSPORTE URBANO COLECTIVO EN LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE REDES NEURONALES ARTIFICIALES"**

Revisado el mismo, estimamos que puede ser presentado al Tribunal que ha de juzgarlo.

Y para que conste a efectos de lo establecido en cumplimiento de lo dispuesto en la normativa vigente que regula el Tercer Ciclo de estudios universitarios, la obtención del título de Doctor y otros Estudios de Postgrado, autorizamos la presentación de la Tesis en la Universidad Rey Juan Carlos.

Madrid, a 3 de enero de 2013

Fdo.: Dra. Dª Maria Luisa Delgado Jalón

Fdo.: Dr. D. Heriberto Suárez Falcón

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de investigación es producto de un gran esfuerzo y constancia, que sin la ayuda y colaboración de excelentes personas, no podría haber llegado a su término.

En primer lugar mi agradecimiento muy especial a los profesores doctores María Luisa Delgado Jalón y D. Heriberto Suárez Falcón, directores de este trabajo, ya que sin su ayuda, dedicación, confianza y sobre todo paciencia, todo esto no hubiera sido posible. Para vosotros, mi admiración, amistad y gratitud por lo que habéis hecho por mí.

A la Cátedra de Ecotransporte Tecnología y Movilidad de la Universidad Rey Juan Carlos, por todo el apoyo institucional prestado para el desarrollo de esta tesis, y en especial a Alba Gómez Ortega, por todo el soporte y disposición que he tenido de ella.

A todo el equipo de investigación del Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo, liderado por D. Daniel Carrasco Díaz, por hacerme llegar toda la información necesaria y por el interés, empuje y amistad que me han demostrado a lo largo de todo este tiempo que llevamos trabajando juntos.

Al director del departamento de Economía de la Empresa de la Universidad Rey Juan Carlos, D. Carmelo Mercado Idoeta, por la confianza e interés que ha mostrado.

Un agradecimiento muy especial al profesor doctor Abraham Duarte Muñoz, por toda la colaboración y disposición totalmente desinteresada, soportar y resolver, siempre con el mejor de los ánimos, todas mis consultas para transmitirme los conocimientos necesarios para la elaboración del modelo.

Un cariñoso y muy especial agradecimiento a mis compañeros y amigos de la universidad, Miguel Prado, Sandra Escamilla y Sandra Flores, por toda su colaboración en las diferentes fases de este proyecto y sobre todo, por estar siempre en todo momento que los he necesitado, en especial en los más difíciles, para escucharme, alentarme y sentirme constantemente apoyado.

A mi amiga Marisa, por creer en mí y en esta tesis desde el primer momento y darme la oportunidad de poder trabajar con ella. Espero haber compensado todo el esfuerzo que ha hecho para la conclusión de este trabajo.

A mis padres Miguel y Emilia, por transmitirme todos los valores de esfuerzo, humildad y constancia, por comprender mis ausencias y por haber depositado en mí tantas expectativas que confío en haber logrado cumplirlas.

A mis hermanas Susi y Espe por hacerme llegar que han estado a mi lado en todo momento y, prestando su colaboración en diferentes fases del trabajo. Mi cariño especial a mis sobrinas Almudena y Sandra, por hacerme sentir siempre de buen humor con ellas.

Por último, el agradecimiento y cariño más especial para las dos personas que comparten mi vida y que han hecho los más grandes sacrificios para que esta tesis llegara a buen fin. A Bea por todas las aportaciones y conocimientos, por su paciencia inagotable, comprensión y apoyo y sobre todo, por haber estado a mi lado en los buenos y malos momentos. A mi hija Inés porque ha sido mi mayor motivación para que este trabajo llegara a su fin y poder decirle "el trabajo grande de papá ha terminado" y que dentro de unos años al leerlo, se sienta orgullosa de su padre.

ÍNDICE

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 3

I. PERTINENCIA DEL ESTUDIO 3

II. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN. 6

III. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION 7

IV. ESTRUCTURA Y DESARROLLO DE LA TESIS 8

PRIMERA PARTE

CAPITULO 1. LA MOVILIDAD EN LA CIUDADES: LOS SISTEMAS DE TRANSPORTES DE VIAJEROS.....15

1.1 INTRODUCCIÓN. 15

1.2 PROBLEMAS DE LA MOVILIDAD EN LAS CIUDADES 16

1.2.1. DESARROLLO ECONÓMICO Y CRECIMIENTO POBLACIONAL 16

1.2.2. LA IMPORTANCIA DEL TRANSPORTE PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO DE LAS CIUDADES. 18

1.2.3. EL TRANSPORTE TERRESTRE DE VIAJEROS POR CARRETERA 21

1.2.4. LA MOVILIDAD DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA SOSTENIBILIDAD. 27

1.3 EL SECTOR DEL TRANSPORTE EN EUROPA 36

1.3.1. SITUACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN EUROPA 36

1.4 EL SECTOR DEL TRANSPORTE URBANO EN ESPAÑA 54

1.4.1. EL TRANSPORTE URBANO EN LAS CIUDADES ESPAÑOLAS 54

1.5 CONCLUSIONES AL CAPÍTULO 59

CAPÍTULO 2. LA GESTION Y LA FINANCIACION DEL SISTEMA DEL TRANSPORTE URBANO EN ESPAÑA 65

2.1 INTRODUCCIÓN 65

2.2 EL MARCO NORMATIVO 66

2.2.1. NORMATIVA COMUNITARIA 66

2.2.2. NORMATIVA ESPAÑOLA 77

2.2.3. NORMATIVA DE COMUNIDADES AUTÓNOMAS 84

2.2.4. NORMATIVA LOCAL 85

2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS DE GESTIÓN. 88

2.3.1. GESTIÓN DIRECTA E INDIRECTA. 90

2.3.2. GESTIÓN INDIVIDUAL O ASOCIADA. 96

2.3.3. CARACTERISTICAS Y FUNCIONES DE LAS AUTORIDADES DE TRANSPORTE PUBLICO EN ESPAÑA 97

2.4 LA FINANCIACIÓN DEL TRANSPORTE (I): FINANCIACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS 102

2.4.1. FINANCIACIÓN A TRAVÉS DEL SECTOR PÚBLICO: FINANCIACIÓN PRESUPUESTARIA INFRAESTRUCTURAS (PEIT). 103
2.4.2. FINANCIACION EXTRAPRESUPUESTARIA. 104
2.5 LA FINANCIACIÓN DEL TRANSPORTE (II): FINANCIACIÓN DEL SERVICIO. 107
2.5.1. INGRESOS POR TARIFAS 110
2.5.2. LA FINANCIACIÓN MEDIANTE APORTACIONES DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS 112
2.5.3. OTROS INGRESOS DE EXPLOTACION 116
2.6 REFERENCIA A LA SITUACIÓN EUROPEA 116
2.6.1. MARCO NORMATIVO Y ORGANIZATIVO EN LAS PRINCIPALES CIUDADES EUROPEAS 123
2.7. CONCLUSIONES AL CAPITULO 148

SEGUNDA PARTE

CAPÍTULO 3. CORRELACIÓN ENTRE LA GESTIÓN Y LA FINANCIACIÓN: UN ESTUDIO EMPÍRICO Y DESCRIPTIVO DEL SERVICIO DEL TRANSPORTE URBANO DE AUTOBUSES EN LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS 153

3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, HIPÓTESIS DE PARTIDA Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO. 153
3.1.1. EXPOSICIÓN DEL PROBLEMA 153
3.1.2. IMPORTANCIA DEL PROBLEMA 153
3.1.3. OBJETIVOS 154
3.2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO 156
3.2.1. CONSIDERACIONES PREVIAS 156
3.2.2. DESARROLLO METODOLÓGICO DEL TRABAJO Y FUENTES DE INFORMACIÓN 161
3.3. ANÁLISIS DETALLADO DE LA MUESTRA 164
3.3.1. ANÁLISIS DATOS DE ENTORNO Y OPERACIONES 164
3.3.2. ANÁLISIS DE ESTRUCTURA DE RESULTADOS 194
3.3.3. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE COSTES 198
3.3.4. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE FINANCIACIÓN DEL SERVICIO 211
3.3.4. ANÁLISIS COMPARATIVO COSTES-FINANCIACIÓN 221
3.4. PRINCIPALES RESULTADOS 232
3.5. CONCLUSIONES AL CAPITULO 236

CAPÍTULO 4: OBJETIVOS, METODOLOGÍA Y PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS PARA REDES NEURONALES 241

4.1 INTRODUCCIÓN 241
4.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 241
4.3 TÉCNICA DE RECOGIDA DE DATOS 242
4.4 MODELO DE VALORACIÓN DE LOS COSTES DE EXPLOTACION, RECAUDACION Y SUBVENCIONES DE EMPRESAS OPERADORAS DE AUTOBUSES URBANOS EN ESPAÑA 243

4.4.1 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA EMPLEADA PARA EL ANÁLISIS DEL MODELO ANALISIS DE COSTES DE EXPLOTACIÓN, RECAUDACIÓN DE TARIFAS Y APORTACIONES POR MEDIO DE SUBVENCIONES. 244

4.4.2 METODOLOGÍA EMPLEADA PARA EL ANÁLISIS DEL MODELO DE VALORACIÓN DE LOS COSTES DE EXPLOTACION, RECAUDACION Y SUBVENCIONES DE EMPRESAS DE TRANSPORTE URBANO DE AUTOBUSES. LAS REDES NEURONALES 245

4.4.3. FACTORES DETERMINANTES EN LA ESTIMACION DE COSTES DE EXPLOTACIÓN, RECAUDACIÓN DIRECTA Y APORTACIONES DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS EN LAS EMPRESAS DE TRANSPORTE URBANO COLECTIVO EN SUPERFICIE 251

4.4.4. HIPÓTESIS DEL MODELO PLANTEADO..... 278

4.4.5 PROGRAMA ESTADÍSTICO EMPLEADO. 278

CAPÍTULO 5: ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS REDES NEURONALES..... 285

5.1 INTRODUCCIÓN..... 285

5.2 ANÁLISIS DE LA RED NEURONAL PARA GASTOS DE EXPLOTACION 285

5.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA RED NEURONAL PARA COSTES DE EXPLOTACIÓN . 289

5.3.1. ANÁLISIS DE LOS DATOS DE LA RED NEURONAL..... 289

5.3.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS..... 291

5.4 ANÁLISIS DE LA RED NEURONAL PARA INGRESOS DE RECAUDACION..... 296

5.5 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA RED NEURONAL PARA INGRESOS DE RECAUDACION 300

5.5.1 ANÁLISIS DE LOS DATOS DE LA RED NEURONAL..... 300

5.5.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS..... 303

5.6 ANÁLISIS DE LA RED NEURONAL PARA APORTACIONES DE ADMINISTRACIONES PÚBLICAS 307

5.7 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA RED NEURONAL PARA SUBVENCIONES 312

5.7.1 ANÁLISIS DE LOS DATOS DE LA RED NEURONAL..... 312

5.7.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS..... 314

5.8 CONCLUSIONES A LOS RESULTADOS DE LAS REDES NEURONALES 320

CAPITULO 6. CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y LINEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS325

6.1. CONCLUSIONES. 325

6.2. LIMITACIONES A LA INVESTIGACION..... 335

6.3. FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACION 335

BIBLIOGRAFIA..... 339

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Evolución del tráfico interior de viajeros por modos de transporte (miles de pkm) **23**

Tabla 1.2. Resumen de costes producidos por externalidades **31**

Tabla 1.3 Costes Externos de los Accidentes **33**

Tabla 1.4. Principales impactos ambientales del transporte **34**

Tabla 1.5. Número de empleados por modos de transporte en la UE -27 (millones €) -2007 ..... **37**

Tabla 1.6: Volumen de negocio por modos de transporte en la UE-27 (millones €) -2007 ..... **37**

Tabla 1.7: Evolución del Transporte de Pasajeros por Modo de Transporte en UE-27 (1000 millones pkm). **39**

Tabla 1.8. Características generales de las áreas metropolitanas estudiadas por la EMTA **42**

Tabla 1.9 Reparto modal de los medios de transporte **45**

Tabla 1.10. Características de la oferta de autobuses urbanos y suburbanos en las zonas metropolitanas **49**

Tabla 1.11. Demanda de transporte público **51**

Tabla 1.12. Evolución de la demanda de transporte público **53**

Tabla 1.13: Distribución de los desplazamientos según el modo principal de transporte por tamaño de municipio (en día medio laborable. Valores absolutos en miles) **55**

Tabla 2.1 Resumen de principales objetivos y medidas del Libro Verde. **70**

Tabla 2.2. Plan de acción de movilidad urbana. **73**

Tabla 2.3. Objetivos del Segundo Libro blanco (Marzo 2011). **75**

Tabla 2.4: Normativa Autonómica del Transporte **84**

Tabla 2.5: Normativa complementaria del transporte **85**

Tabla 2.6. Empresas Municipales de Transporte de España (autobuses) **93**

Tabla 2.7. Relación de Autoridades de Transporte en España **98**

Tabla 2.8. Modos de transportes en las ATP **99**

Tabla 2.9. Modos de transportes en las ATP **101**

Tabla 2.10. Fuentes de financiación de las inversiones del PEIT **106**

Tabla 2.11. Tarifas de los distintos tipos de billete en las ciudades principales **117**

Tabla 2.12. Evolución de la financiación del trasporte colectivo urbano fuera de Ile de France (2001-2008) **128**

Tabla 2.13. Evolución de la financiación del trasporte colectivo urbano en Ile de France (2004-2008) **128**

Tabla 2.14 Resumen marco legal y tarifario de los países analizados **146**

ESTRUCTURA DEL SECTOR (2008) **158**

Tabla 3.2. Estructura de la Muestra **159**

Tabla 3.3. Empresas objeto del estudio empírico descriptivo **160**

Tabla 3.4. Evolución de los datos promedio de oferta y demanda del servicio en la muestra **164**

Tabla 3.5. Evolución de los datos promedio de oferta y demanda del servicio de la muestra **166**

Tabla 3.6. Variación porcentual de los datos promedio de oferta y demanda del servicio de la muestra **166**

Tabla 3.7. Variación porcentual ajustada de los datos promedio de demanda del servicio de la muestra **167**

Tabla 3.8. Evolución de los datos promedio de número de viajeros de la muestra ... **168**

Tabla 3.9. Variación porcentual de los datos promedio de número de viajeros de la muestra **168**

Tabla 3.10. Evolución de los datos promedio de número de empleados de la muestra **169**

Tabla 3.11. Variación porcentual de los datos promedio de número de empleados de la muestra **169**

Tabla 3.12. Evolución de los datos promedio de número de conductores de la muestra **170**

Tabla 3.13. Variación porcentual de los datos promedio de número de conductores de la muestra **171**

Tabla 3.14. Porcentaje de conductores en la plantilla **172**

Tabla 3.15. Evolución de los datos promedio de número de autobuses de la muestra **173**

Tabla 3.16. Evolución de los datos promedio de número de autobuses de la muestra **173**

Tabla 3.17. Evolución de los datos promedio de kilómetros recorridos de la muestra **174**

Tabla 3.18. Variación porcentual de los datos promedio de número de kilómetros de la muestra **174**

Tabla 3.19. Evolución de los indicadores operaciones año 2008 ..... **181**

Tabla 3.20. Evolución de los indicadores operaciones año 2009 ..... **182**

Tabla 3.21. Variación porcentual de los indicadores operaciones periodo 2008-2009**182**

Tabla 3.22. Evolución de los indicadores operaciones año 2010**.....183**

Tabla 3.23. Variación porcentual de los indicadores operaciones periodo 2009-2010**183**

Tabla 3.24. Evolución de los indicadores de operaciones. Año 2008**.....191**

Tabla 3.25. Evolución de los indicadores operaciones. Año 2009 **.....191**

Tabla 3.26. Variación porcentual de los indicadores de personal. Periodo 2008-2009**191**

Tabla 3.27. Evolución de los indicadores operaciones año 2010**.....192**

Tabla 3.28. Variación porcentual de los indicadores de personal periodo 2009-2010 **192**

Tabla 3.28. Promedio de Peso de los diferentes resultados sobre resultados totales periodo 2008-2010**.....194**

Tabla 3.29. Porcentaje de empresas por tipos de resultado, tipo de gestión y tramos de población en 2008**.....196**

Tabla 3.30. Porcentaje de empresas por tipos de resultado, tipo de gestión y tramos de población en 2009**.....197**

Tabla 3.31 Porcentaje de empresas por tipos de resultado, tipo de gestión y tramos de población en 2010**.....197**

Tabla 3.32. Estructura de los datos promedio de gastos del año 2008**.....199**

Tabla 3.33. Estructura de los datos promedio de gastos del año 2009**.....199**

Tabla 3.34. Estructura de los datos promedio de gastos del año 2010**.....200**

Tabla 3.35. Datos promedio de costes unitarios de personal **.....207**

Tabla 3.36. Evolución porcentual de los datos promedio de costes unitarios de personal **.....207**

Tabla 3.37. Valor promedio tarifas por títulos de transportes según tipo de empresas**211**

Tabla 3.38. Evolución porcentual del valor promedio tarifas por títulos de transportes según tipo de empresas**.....213**

Tabla 3.39. Datos Aportaciones Públicas para la financiación del servicio**.....215**

Tabla 3.40. Estructura de ingresos año 2008**.....216**

Tabla 3.41. Estructura de ingresos año 2009**.....216**

Tabla 3.42. Estructura de ingresos año 2010**.....217**

Tabla 3.43. Datos promedio de la cobertura de ingresos por Costes de Explotación de la muestra total **.....221**

Tabla 3.44. Datos promedio y evolución porcentual de la cobertura de ingresos por Costes de Explotación de las Empresas Públicas**.....222**

Tabla 3.45. Datos promedio y evolución porcentual de la cobertura de ingresos por Costes de Explotación de las Empresas Privadas **222**

Tabla 3.46. Datos promedio y evolución porcentual de la cobertura de ingresos por Costes de Explotación por tramos de población y tipos de empresas **223**

Tabla 3.47. Promedio de indicadores y evolución porcentual en Empresas Públicas . **226**

Tabla 3.47. Promedio de indicadores y evolución porcentual en Empresas Privadas . **226**

Tabla 3.48. Indicadores promedio de gastos e ingresos 2008 ..... **227**

Tabla 3.49. Márgenes de indicadores promedio de ingresos y gastos 2008 ..... **228**

Tabla 3.49. Indicadores promedio de gastos e ingresos 2009 ..... **228**

Tabla 3.51. Márgenes de indicadores promedio de ingresos y gastos 2009 ..... **229**

Tabla 3.52. Indicadores promedio de gastos e ingresos 2010 ..... **230**

Tabla 3.53. Márgenes de indicadores promedio de ingresos y gastos 2010 ..... **230**

Tabla 4.1. Empresas modelo Redes Neuronales **244**

Tabla 4.2. Variables comunes para las Redes Neuronales de costes de explotación, de ingresos por recaudación y aportaciones de Administraciones Públicas **253**

Tabla 4.7: Estructura de la muestra según titularidad de las empresas. **257**

Tabla 4.3. Variables comunes para las Redes Neuronales de costes de explotación, y aportaciones de Administraciones Públicas **267**

Tabla 4.4. Variables comunes para las Redes Neuronales de ingresos por recaudación y aportaciones de Administraciones Públicas **268**

Tabla 4.5. Variables relevantes exclusivamente para la Redes Neuronales de costes de explotación, ... **272**

Tabla 4.8: Evolución Precios del Gasóleo 2008-2011 ..... **273**

Tabla 4.6. Variables relevantes exclusivamente para la Redes Neuronales de ingresos de recaudación **275**

Tabla 4.9: Resumen, características y fuentes de información de las variables relevantes **279**

Tabla 5.1. Variables para la red neuronal de gastos de explotación **286**

Tabla 5.2. Códigos para la variable Año para RN de gastos de explotación **286**

Tabla 5.3. Códigos para la variable Titularidad de la empresa operadora para RN de gastos de explotación **286**

Tabla 5.4. Códigos para la variable Tipo de aportaciones de Administraciones Públicas para RN de gastos de explotación **287**

Tabla 5.5. Códigos para la variable Autoridad de Transporte para RN de gastos de explotación **287**

Tabla 5.6. Peso de las variables de entrada en la RN para gastos de explotación **289**

Tabla 5.7. Umbral de entrada de las neuronas en la Capa Oculta 1 de la RN para gastos de explotación **290**

Tabla 5.8. Peso de las neuronas de entrada en Capa Oculta 2 de la RN para gastos de explotación **290**

Tabla 5.9. Umbral de entrada de las neuronas en la Capa Oculta 2 de la RN para gastos de explotación **291**

Tabla 5.10. Pesos y umbral de las neuronas con la capa de salida de la RN para gastos de explotación **291**

Tabla 5.11. Resumen de resultados de la red neuronal para costes de explotación... **294**

Tabla 5.12. Variables para la de red neuronal de ingresos por recaudación **296**

Tabla 5.13. Códigos para la variable Año para RN de ingresos por recaudación **297**

Tabla 5.14. Códigos para la variable Titularidad de la empresa operadora para RN de ingresos por recaudación **297**

Tabla 5.15. Códigos para la variable Partido Político de gobierno en el Ayuntamiento para RN de ingresos por recaudación **298**

Tabla 5.16. Códigos para la variable Partido Político de gobierno en la Comunidad Autónoma para RN de ingresos por recaudación **298**

Tabla 5.17. Códigos para la variable Regulación de la Financiación para RN de ingresos por recaudación **298**

Tabla 5.18. Códigos para la variable Autoridad de Transporte para RN de ingresos por recaudación **299**

Tabla 5.19. Códigos para la variable Otros modos de transporte para RN de ingresos por recaudación **299**

Tabla 5.20. Peso de las variables de entrada en la RN para ingresos por recaudación **301**

Tabla 5.21. Umbral de entrada de las neuronas en la Capa Oculta 1 de la RN para ingresos por recaudación **301**

Tabla 5.22. Peso de las neuronas de entrada en Capa Oculta 2 de la RN para ingresos por recaudación **302**

Tabla 5.23 Umbral de entrada de las neuronas en la Capa Oculta 2 de la RN para ingresos por recaudación **302**

Tabla 5.24. Pesos y umbral de las neuronas con la capa de salida de la RN para ingresos por recaudación **303**

Tabla 5.25. Resumen de resultados de la red neuronal para ingresos por recaudación **305**

Tabla 5.26. Variables para la de red neuronal para aportaciones de Administraciones Públicas **308**

Tabla 5.27. Códigos para la variable Año para RN para aportaciones de Administraciones Públicas **308**

Tabla 5.28. Códigos para la variable Titularidad de la empresa operadora para RN para aportaciones de Administraciones Públicas **309**

Tabla 5.29. Códigos para la variable Partido Político de gobierno en el Ayuntamiento para aportaciones de Administraciones Públicas..... **309**

Tabla 5.30. Códigos para la variable Partido Político de gobierno en la Comunidad Autónoma para aportaciones de Administraciones Públicas..... **309**

Tabla 5.31. Códigos para la variable Regulación de la Financiación para aportaciones de Administraciones Públicas **310**

Tabla 5.32. Códigos para la variable Tipo de aportaciones de Administraciones Públicas n para RN para aportaciones de Administraciones Públicas..... **310**

Tabla 5.33. Códigos para la variable Autoridad de Transporte para aportaciones de Administraciones Públicas **310**

Tabla 5.34. Códigos para la variable Otros modos de transporte para aportaciones de Administraciones Públicas **310**

Tabla 5.35. Peso de las variables de entrada en la RN para aportaciones de Administraciones Públicas **312**

Tabla 5.36. Umbral de entrada de las neuronas en la Capa Oculta 1 de la RN para aportaciones de Administraciones Públicas **313**

Tabla 5.37. Peso de las neuronas de entrada en Capa Oculta 2 de la RN para aportaciones de Administraciones Públicas **313**

Tabla 5.38. Umbral de entrada de las neuronas en la Capa Oculta 2 de la RN para aportaciones de Administraciones Públicas **313**

Tabla 5.39. Pesos y umbral de las neuronas con la capa de salida de la RN para aportaciones de Administraciones Públicas **314**

Tabla 5.40. Resumen de resultados de la red neuronal para aportaciones de Administraciones Públicas **317**

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Evolución de la cifra de negocios del sector del transporte y almacenamiento en España. **21**

Figura 1.2: Evolución del número de empleados en el sector del transporte y almacenamiento en España. **22**

Figura 1.3: Evolución de la población activa ocupada en el sector del transporte en España. **22**

Figura 1.4: Evolución de la distribución del tráfico interior de viajeros por modos de transporte (millones de pkms) en el año 2009. ..... **24**

Figura 1.5: Distribución de viajeros en sector de transporte por carretera. Año 2009. **24**

Figura 1.6: Distribución porcentual del consumo en los hogares españoles por grupos de gastos. Año 2010. ..... **25**

Figura 1.7: Evolución del peso relativo del gasto en los hogares españoles (%). **26**

Figura 1.8: Evolución del gasto medio anual en transporte en los hogares españoles.. **27**

Figura 1.9: N° empleados según objeto transporte (%) **37**

Figura 1.10: Volumen de negocio según objeto transporte (%) **38**

Figura 1.11. Evolución europea por modos de transporte: coche **39**

Figura 1.12. Evolución europea por modos de transporte: resto de modos **40**

Figura 1.13: Evolución de la población urbana: década 1999-2009 en comparación periodo 2004-2009 ..... **43**

Figura 1.14: Reparto modal de transportes motorizados en el área metropolitana y en la ciudad principal **46**

Figura 1.15: Oferta de transporte público en vehículos-km (o tren-km)/habitantes/año **48**

Figura 1.16: Densidad de las líneas de autobús en las áreas metropolitanas **50**

Figura 1.17: Demanda de viajes por año por medios de transporte (millones) **52**

Figura 1.18: Porcentaje de desplazamientos por modos de transportes (en día medio laborable) en función del tamaño del municipio. **57**

Figura 1.19: viajes-línea (autobuses) y viajes-red (modos ferroviarios) anuales en transporte público (millones). Año 2010. ..... **58**

Figura 1.20: promedio de desplazamientos por persona al día según ocupación **59**

Figura 2.1: Aportaciones de la AGE al servicio de transporte urbano **87**

Figura 2.2: Número de municipios Subvencionados por AGE **87**

Figura 2.3: Fórmulas de gestión según la normativa local **89**
Figura 2.4: Precio billete sencillo en la ciudad principal (datos de 2010) **118**
Figura 2.5: Relación entre el precio del abono mensual y el precio del billete sencillo **119**
Figura 2.6: Relación entre el precio del abono mensual y el PIB mensual per cápita . **120**
Figura 2.7: Relación entre el precio del billete sencillo y el precio de un litro de gasolina **120**
Figura 2.8: Cobertura de los costes de explotación **121**
Figura 2.9: Cobertura de los costes de explotación por ingresos por tarifas **122**
Figura 2.10: Estructura de la financiación fuera de Londres **133**
Figura 2.11.: Estructura del sistema de financiación del transporte público en Italia a partir de 2008. ..... **141**
Figura 3.1 Porcentaje de desplazamientos por modos de transportes en función del tamaño del municipio. **157**
Figura 3.2 Titularidad de empresas de transporte público. **157**
Figura 3.3: Evolución promedio viajeros vs kilómetros recorridos **165**
Figura 3.4. Evolución promedio parámetros de oferta del servicio **165**
Figura 3.5. Porcentaje de conductores en la plantilla **171**
Figura 3.6. Evolución promedio del número de líneas por tipo de gestión **175**
Figura 3.7. Número promedio kilómetros totales por autobús del total de la muestra **176**
Figura 3.8. Número promedio kilómetros totales por autobús por tipo de gestión ... **177**
Figura 3.9. Número viajeros por autobús del total de la muestra **178**
Figura 3.10. Número viajeros por autobús por tipos de titularidad **178**
Figura 3.11. Tasa de ocupación de la red del total de la muestra **179**
Figura 3.12. Tasa de ocupación de la red por tipos de gestión **180**
Figura 3.13. Nº promedio de empleados totales por autobús del total de la muestra **184**
Figura 3.14. Nº promedio de conductores totales por autobús del total de la muestra **184**
Figura 3.15. Nº promedio de empleados totales por autobús por tipos de gestión ... **185**
Figura 3.16. Nº promedio de conductores totales por autobús por tipos de gestión . **185**
Figura 3.18. Nº promedio de kilómetros totales por conductor por tipos de gestión. **187**
Figura 3.21. Nº promedio de viajeros por empleado según tipo de gestión **189**
Figura 3.22. Nº promedio de viajeros por conductor según tipo de gestión **190**
Figura 3.23. Resultados de Explotación por tipos de Gestión **195**

Figura 3.24. Resultados Financieros por tipos de Gestión **195**
Figura 3.25. Resultados antes de Impuestos por tipos de Gestión **196**
Figura 3.26 Estructura de los gastos de explotación año 2008 ..... **201**
Figura 3.27 Estructura de los gastos de explotación año 2009 ..... **203**
Figura 3.28 Estructura de los gastos de explotación de empresas públicas año 2010 **205**
Figura 3.29 Evolución de los costes de personal por segmentos de población **206**
Figura 3.30 Costes unitarios de personal por segmentos de población **208**
Figura 3.31 Costes unitarios de aprovisionamientos en empresas privadas por segmentos de población **209**
Figura 3.32 Evolución de tarifas por título de viaje **213**
Figura 3.33 Estructura de ingresos de servicios de transporte muestra total **214**
Figura 3.34 Estructura de los ingresos de servicio de transporte 2008 ..... **218**
Figura 3.35 Estructura de los ingresos de servicio de transporte 2009 ..... **219**
Figura 3.36 Estructura de los ingresos de servicio de transporte 2010 ..... **220**
Figura 4.2.: Funciones de activación habituales **246**
Figura 4.3.: Estructura de una neurona artificial estándar **247**
Figura 4.1: Funcionamiento de las Redes Neuronales Supervisadas **250**
Figura 4.2: Variación PIB periodo 2007-2011 ..... **254**
Figura 4.3: Evolución IPC 2007-2011 ..... **258**
Figura 4.4: Evolución TASA DE PARO 2007-2011 ..... **276**
Figura 4.5: Interfaz principal de WEKA versión 3.6.7. ..... **279**
Figura 4.6: Parámetros de la arquitectura de las Redes Neuronales. **280**
Figura 5.1: Modelo Red Neuronal para gastos de explotación. **288**
Figura 5.2: Comparación resultados estimados y los resultados para gastos de explotación. **292**
Figura 5.3: Dispersión de errores de la red neuronal para gastos de explotación. **293**
Figura 5.4: Modelo Red Neuronal para ingresos por recaudación **300**
Figura 5.5: Comparación resultados estimados y los resultados para ingresos de recaudación **304**
Figura 5.6: Dispersión de errores de la red neuronal para ingresos por recaudación. **304**
Figura 5.7: Modelo Red Neuronal para aportaciones de Administraciones Públicas .. **311**
Figura 5.8: Comparación resultados estimados y los resultados para aportaciones de Administraciones Públicas **315**

Figura 5.9: Dispersión de errores de la red neuronal para aportaciones de Administraciones Públicas **316**

INTRODUCCIÓN: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

INTRODUCCIÓN: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

I. PERTINENCIA DEL ESTUDIO

La presente investigación tiene su justificación en nuestra convicción acerca de la relevancia que adquieren los planteamientos teóricos de las Redes Neuronales y su aplicación como herramienta que puede contribuir a la gestión eficiente de los servicios públicos y, en particular, para el servicio de transporte público urbano colectivo.

La sensibilidad existente en el sector del transporte urbano colectivo, tanto en relación a la consecución de niveles de progresiva mejora en la rigurosidad y profesionalidad de la gestión económico-técnica del servicio público de transporte de viajeros, como con respecto al logro de un sistema transparente y eficiente para justificar una financiación pública adecuada y sostenible, ha propiciado nuestro interés en profundizar en el conocimiento de su estructura de costes y financiación, así como en su evolución.

Adicionalmente, esta circunstancia se ha visto favorecida por la creación del Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo (Observatorio TUC), promovido por distintas instituciones, a comienzos del 2010 y del que formamos parte como miembros investigadores. Los objetivos del Observatorio abarcan un amplio abanico de posibilidades. Aunque la finalidad principal de éste sea la publicación de informes anuales en los que se analiza la estructura de costes del transporte urbano colectivo en superficie en España (con indicadores de operaciones, personal, material móvil, costes del servicio, estructura patrimonial, gastos e ingresos, entorno, calidad, accesibilidad, sostenibilidad, etc.), y que tiene como objetivo fundamental, el estudio de las condiciones de explotación y financiación de las concesionarias de transporte urbano colectivo en superficie en España, a través de la generación de medidas representativas de patrones reales de comportamiento que facilitan el conocimiento de este sector.

En este contexto, nuestra participación activa en los diversos trabajos de investigación realizados por el Observatorio TUC y el conocimiento alcanzado sobre las preocupaciones de los gestores de las empresas operadoras del servicio, nos sirvió como punto de partida y razón fundamental que motivó la realización de la presente tesis doctoral, en la que se realiza un análisis de la composición y evolución de la estructura financiera de las empresas concesionarias españolas, en base a los datos del período comprendido en los años 2008-2009 y 2010.

En España, el servicio público de transporte urbano, de competencia municipal, adolece de unas pautas comunes y objetivas de financiación del mismo. El hecho de ser un servicio público implica unas tarifas sujetas a precios políticos, que no cubren los costes de explotación y por tanto una dependencia excesiva de las aportaciones de las Administraciones. Esta característica, unida a la falta de una ley de financiación del transporte urbano que garantice unas transferencias adecuadas, con criterios de economía y equidad en todo el territorio, junto con la crisis económica y financiera actual que, paralelamente, traen consigo una disminución de ingresos (menores ingresos por recaudación y menores subvenciones), conlleva la necesidad de buscar nuevas fuentes de financiación para la prestación del servicio o nuevas fórmulas para la asignación eficiente de dicha financiación.

En el estudio de la financiación del transporte, distinguimos entre: financiación de la actividad de explotación o del servicio y financiación de las inversiones (principalmente infraestructuras, flota y otras inversiones de vinculación a largo plazo).

En la presente tesis doctoral realizamos un análisis previo de la financiación de la actividad de explotación y su comparación con los costes derivados de la misma. A partir de las conclusiones de este estudio previo, hemos sido capaces de entender las circunstancias que en la actualidad han abocado a nuestras administraciones a llevar a cabo algunas de las mayores subidas y modificaciones tarifarias realizadas hasta ahora en la mayoría de nuestras ciudades y reflexionar sobre su sostenibilidad en el tiempo, tal y como está diseñado actualmente su funcionamiento. Sin embargo, creemos que estas políticas han de ir de la mano de un adecuado control de costes y análisis de eficiencia de las empresas operadoras del servicio que justifique unas necesidades objetivas de financiación (ya sea mediante subvenciones o mediante subidas tarifarias que aumenten la recaudación).

En la actualidad, la situación en la que se encuentran inmersas las administraciones públicas, marcada por la escasez de recursos, la aplicación de políticas presupuestarias de contención del gasto público, unido a unos ciudadanos que exigen mayor calidad en los servicios prestados y una mayor eficiencia en la gestión de los recursos que suministran, fruto de la filosofía del movimiento surgido hace más de una decáda conocido como el New Public Management -Nueva Gestión Pública o Gerencialismo- (Mora y Vivas, 2001) en la que el concepto de administrar es sustituido por el de gestionar (Hughes, 1994), es realmente una dicotomía difícil de hermanar

Dicha filosofía planteó la necesidad de incorporar herramientas aplicadas en la gestión de las empresas privadas para evaluar la actuación de las organizaciones públicas[1] (Beltrán 1996; Meneguzzo, 1997; Brignall y Modell, 2000; Lapsley y Pallot, 2000), en especial, cuando hablamos de aquellas entidades que se dedican a la prestación de servicios públicos -centros de salud, ayuntamientos, escuelas, transporte, universidades,...- (Klooty Martín, 2000, Kaplan y Norton, 2001).

En ese contexto, se marca la utilidad de la estimación del déficit o superávit del servicio y sus consecuentes necesidades adicionales de financiación, a partir del desarrollo de un modelo de predicción de los costes de explotación, los ingresos derivados de la recaudación por la venta de títulos de transportes, asi como la predicción de las subvenciones a realizar por las Administraciones Públicas para la prestación optima del servicio de transporte público urbano.

Mediante los modelos de redes neuronales artificiales, los sistemas tratan de simular el funcionamiento del cerebro humano a través del aprendizaje y entrenamiento en el que mediante una serie de variables de entrada, podemos determinar o estimar unos datos de salida.

Por ello, entendemos que el diseño del modelo de predicción basado en redes neuronales como herramienta de gestión puede constituir un apoyo para que estas empresas puedan desarrollar sus planes estratégicos y contribuir, de manera importante, a la consecución de aquellos objetivos claves relacionados con los retos críticos a los que se enfrenta el sector.

En cuanto a las aplicaciones de este modelo, no se disponen de referencias bibliográficas para empresas de operadoras de transporte público urbano, por lo que no existen experiencias observables sobre aplicaciones concretas. En nuestra opinión, dada la adaptabilidad de este modelo a otras áreas de estudio dentro de la economía, como mercados de capitales (Trigo, L. y Constanzo, S. 2007), índices bursátiles (Parisi, A.; Parisi, F. y Guerrero, J.L., 2003), entendemos aplicable para las empresas objeto de nuestro estudio.

[1] La base de la Nueva Gestión Pública ha suscitado múltiples críticas entre ellas cabe destacar (Pollitt, 1993; Dunleavy y Hood, 1994; Hughes, 2003): la defensa excesiva de la utilización de las prácticas del sector privado en el ámbito público, la aplicación de la teoría económica al sector público, la descentralización de funciones y la consideración del ciudadano como usuario-cliente.

II. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

El objetivo general del trabajo de investigación es la realización de un modelo de estimación de los costes de explotación, ingresos por recaudación y aportaciones de Administraciones Públicas de las empresas operadoras del transporte público urbano en superficie, mediante redes neuronales, dadas unas variables, tanto cualitativas como cuantitativas, que consideramos determinantes para la investigación.

Con la elaboración de dicho modelo se pretende ofrecer una herramienta para la gestión en la que, tomando como punto de partida unas variables que consideramos relevantes para la prestación del servicio, se puedan estimar los costes de explotación, los ingresos derivados de la recaudación y por tanto determinar cuál sería la necesidad de otras fuentes de financiación para el desarrollo de la actividad.

Este estudio se ha realizado a partir del análisis de datos de una muestra de empresas operadoras del transporte urbano colectivo en autobús en municipios de más de 50.000 habitantes, en el período 2008-2010 y estaprecedido de un análisis empírico descriptivo, que como comentaremos al exponer la estructura de la presente tesis, estará enmarcado en la primera parte de la investigación empírica.

Dicho análisis ofrecerá un diagnostico de la situación económica y financiera, basada en la información que las empresas disponen en sus cuentas anuales y por otra parte medirá el grado de eficiencia con la que estas empresas prestan el servicio, a través de los resultados obtenidos con la elaboración de una serie de indicadores operacionales.

En esta primera parte de la investigación empírica perseguimos los siguientes objetivos específicos:

- Análisis de la estructura de costes de la muestra objeto de estudio.
- Análisis de las estructura de la financiación necesaria para la prestación de servicio de la muestra.
- Análisis de los factores que inciden en el resultado obtenido por comparación entre costes y financiación de la actividad, de manera que podamos determinar:
    a) El grado de eficiencia en costes y su repercusión.
    b) El grado de eficiencia y coherencia de las políticas públicas que determinan la obtención de los recursos.

A partir de los resultados obtenidos en esta parte, podemos concretar los objetivos específicos planteados para la segunda parte de la investigación:

- Identificar las variables más representativas para los modelos de estimación mediante redes neuronales.
- A partir del objetivo anterior, diseñar un modelo basado en tres redes neuronales que a través de la simulación de los datos que representan las variables se pueda ofrecer a los gestores de las empresas operadoras una herramienta de gestión con la que puedan estimar con un porcentaje mínimo de error:
  a) Los costes de explotación de las empresas operadoras del transporte.
  b) los ingresos procedentes de la recaudación por la venta de los títulos de transporte.
  c) Las aportaciones realizadas por parte de las diferentes Administraciones Públicas.

III. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

En primera instancia se llevo a cabo un trabajo de investigación documental, donde se analizan con detalle la situación del transporte en Europa y en concreto analizando los diferentes tipos de gestión existentes y la problemática de la financiación tanto del servicio como de las infraestructuras del transporte.

Asimismo, la investigación empírica de la presente tesis doctoral está dividida en dos partes diferenciadas. En la primera parte, realizamos un estudio estadístico descriptivo desde el punto de vista económico, financiero y operacional, de una muestra de empresas operadoras del servicio público de transporte urbano en superficie. En la segunda parte, y a partir de la misma muestra, desarrollamos un modelo de estimación de los costes de explotación, los ingresos por recaudación y las aportaciones que reciben estas empresas de las Administraciones Públicas.

La metodología utilizada en esta primera parte de la investigación es de dos tipos: cualitativa y cuantitativa. Cualitativa porque se basa en diferentes estudios donde se analiza la estructura de costes y financiación de este tipo de empresas para determinar el grado de eficiencia y eficacia con el que operan.

Cuantitativa porque se parte de un estudio estadístico descriptivo de los datos operacionales, económicos y financieros de las empresas que componen la muestra para el análisis. Dicha muestra la hemos segmentado desde dos puntos de vista. En primer lugar, dependiendo del tipo

de gestión según sea la titularidad de las acciones, es decir pública o privada. Y, en segundo lugar, según el número de habitantes de los municipios, dividiendo la muestra en 4 bloques: de 50.000 a 200.000 habitantes, de 200.000 a 500.000 habitantes, de 500.000 a 1.000.000 de habitantes y el último, poblaciones con más de 1.000.000 de habitantes.

Tomando como punto de partida los resultados de esta primera parte, desarrollamos el modelo de estimación mediante redes neuronales que podemos resumir en las siguientes fases:

En primer lugar se identificó el objetivo principal y sus objetivos específicos descritos anteriormente.

Definidos dichos objetivos, se realizó una revisión bibliográfica tanto del sector analizado -el transporte- como de Redes Neuronales con la finalidad de delimitar y contextualizar la realidad objeto de estudio y sentar las bases para el estudio experimental que pretendíamos abordar.

Posteriormente, se procedió a la identificación, definición y justificación de las variables que consideramos relevantes para cada una de las tres redes neuronales confeccionadas.

Realizada la justificación de las variables, el siguiente paso fue explicar el procedimiento que iban a seguir las correspondientes redes neuronales, definiendo los parámetros necesarios para su funcionamiento y concretar la aplicación informática que hemos utilizado para su realización.

La última fase se centró en el análisis de los resultados obtenidos de las estimaciones realizadas para cada una de las redes neuronales y verificación de la relevancia o no de las variables utilizadas. Para la validación de los resultados aplicamos una serie de pruebas para corroborar los modelos obtenidos.

Finalmente, con los resultados obtenidos y los test de validación realizados, se obtienen una serie de reflexiones y conclusiones sobre la utilidad de estos modelos para la gestión de las empresas operadoras.

IV. ESTRUCTURA Y DESARROLLO DE LA TESIS

El trabajo de investigación presentado se estructura en tres bloques claramente diferenciados, que se ordenan a su vez en los seis capítulos incluidos en la presente tesis doctoral.

La ***primera parte***, hace referencia al desarrollo de los fundamentos teóricos de la investigación, y tiene como objetivo definir una sólida base teórica sobre la que sustentar la investigación experimental abordada como eje central de la tesis.

La ***segunda parte*** hace referencia a la investigación empírica, y en él se procede tanto a exponer nuestro análisis de la realidad objeto del estudio como a explicar la metodología utilizada en la investigación.

Este segundo bloque lo estructuramos, a su vez, en dos partes. Por un lado, un estudio estadístico descriptivo de la muestra seleccionada y, por otro, una estimación de costes de explotación, ingresos por recaudación y aportaciones de Administraciones Públicas, mediante la aplicación de modelos de predicción basados en redes neuronales.

El ***tercer y último bloque*** de nuestra investigación, recoge las principales conclusiones que se derivan del desarrollo de la misma, así como, los aspectos que limitaron su desarrollo y las líneas de investigación que entendemos que podrían derivarse y completar los resultados del presente trabajo.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, el primer bloque está compuesto por los dos primeros capítulos. En el ***capítulo 1***, y con el objetivo de situar el ámbito de nuestra investigación, ofrecemos una visión general de la problemática de la movilidad en las ciudades y la importancia que tiene el transporte público en su desarrollo económico buscando la sostenibilidad desde el punto de vista económico social y medioambiental. En dicho capítulo analizamos cuál es la situación del sector transporte tanto a nivel europeo como en el contexto nacional, centrando nuestro estudio en la importancia del transporte de viajeros, y especialmente en el transporte público urbano colectivo, destacando el papel del autobús como el modo de transporte más utilizado por las personas residentes en España (Movilia 2006/2007).

Las principales fuentes consultadas en este apartado han sido la Reglamentación existente sobre el transporte terrestre tanto a nivel europeo como nacional, así como, los informes publicados acerca del transporte urbano de organismos oficiales - Federación Española de Municipios y Provincias; Observatorio de la Movilidad Metropolitana; Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo; Asociación nacional de transportes urbanos colectivos de superficie y desde el punto de vista europeo el barómetro de 2012 de la EMTA .

El ***capítulo 2*** profundiza en el problema de la gestión y financiación del transporte urbano en España con referencias a Europa. Comenzamos por una revisión del marco normativo del sector del transporte público, partiendo de la normativa comunitaria para posteriormente estudiar la legislación actual en España a nivel nacional, autonómico y local. A continuación, realizamos una descripción de los diferentes tipos de gestión en el transporte urbano colectivo y analizamos la

tipología de las formas de financiación tanto del servicio de transporte como de las infraestructuras necesarias.

Para concluir con este capítulo y por tanto con esta primera parte, realizamos una descripción de la organización del transporte en los principales países de Europa como comparativa con la existente en España.

Respecto al segundo bloque, referente al trabajo empírico de la presente tesis está compuesto por los capítulos 3, 4 y 5.

En el ***capítulo 3*** se describen los objetivos de esta primera parte de nuestra investigación empírica y se detallan el procedimiento de la elección de la muestra y la justificación de la metodología elegida para el análisis de la correlación entre la gestión y la financiación del servicio del transporte urbano de autobuses en las empresas españolas. Los principales resultados obtenidos de este estudio, así como las conclusiones de dicho análisis, nos ofrecen el punto de partida para la segunda parte de nuestra investigación empírica.

Esta segunda parte del trabajo empírico la componen los capítulos 4 y 5 de la tesis. En el ***capítulo 4***, hemos definido los objetivos y las hipótesis de partida, así como la metodología basada en la implantación de un modelo de redes neuronales. Para ello hemos revisado la literatura existente sobre la aplicación de redes neuronales y en especial las aplicadas a la problemática empresarial o financiera.

Una vez explicada cuáles son las fases y el funcionamiento de las redes neuronales, argumentamos los motivos por el que el número de redes neuronales a realizar son tres y justificamos las variables necesarias para cada una de ellas, detallando las fuentes de información a las que hemos acudido para su obtención. Por último, se describe el funcionamiento de la aplicación informática WEKA que hemos utilizado para la realización del modelo, así como los parámetros necesarios que determinan su arquitectura.

En el ***capítulo 5,*** exponemos los resultados obtenidos en la aplicación del modelo de redes neuronales diseñado para los costes de explotación, ingresos por recaudación y aportaciones de las Administraciones Públicas, justificando el cumplimiento o no de las hipótesis que previamente hemos establecido. Para ello, se explican las estimaciones que ofrecen tres los modelos y los porcentajes de error comparados con los datos reales. Asimismo, para dar mayor validez a los modelos que obtenemos procedemos a realizar dos tipos de test. El primero desde la propia herramienta WEKA y que ajustan en mayor medida los resultados obtenidos y el segundo, partimos de los modelos existentes y alimentamos la red neuronal con datos de un año

diferente al del horizonte temporal de la muestra, justificando objetivamente las diferencias que se puedan producir.

Por último, el tercer bloque del trabajo se corresponde con el ***capítulo 6*** en el que se recogen las principales conclusiones que se derivan del desarrollo de la investigación realizada. Dada la estructura del trabajo, tales conclusiones las hemos dividido en tres grandes apartados:

- Relativas a las características de la realidad objeto de estudio determinadas por la situación actual del sector de transporte en España y Europa.
- Referidas a los resultados del análisis empírico descriptivo de la muestra elegida basado en los datos de las cuentas anuales y en los indicadores que consideramos más importantes.

  Vinculadas a los resultados obtenidos mediante el modelo basado en Redes Neuronales en la estimación de los costes de explotación, ingresos por recaudación y aportaciones de las Administraciones Públicas de la muestra elegida para la investigación.

Junto con las conclusiones, en dicho capítulo, se incluyen los aspectos que limitaron el desarrollo de la investigación y las futuras líneas de investigación que entendemos que pudieran derivarse y completar el presente trabajo.

Por último, las diversas fuentes consultadas se recogen en la exposición de la extensa bibliografía utilizada en el desarrollo de nuestra investigación.

CAPÍTULO 1:

LA MOVILIDAD EN LA CIUDADES: LOS SISTEMAS DE TRANSPORTES DE VIAJEROS

CAPITULO 1. LA MOVILIDAD EN LA CIUDADES: LOS SISTEMAS DE TRANSPORTES DE VIAJEROS

1.1 INTRODUCCIÓN.

El desarrollo de todas las actividades económicas ha hecho necesaria una organización del transporte que facilite la movilidad de personas y de mercancías relacionado directamente con la dinámica del crecimiento de las ciudades.

En este primer capítulo haremos un análisis de la relación entre el desarrollo económico la evolución estructural de los grandes núcleos urbanos y la importancia de la movilidad de viajeros y mercancía y veremos cuál es la situación del transporte en Europa y en España.

Comenzaremos haciendo un estudio de la relación entre el crecimiento económico y el desarrollo de las ciudades con el transporte que existen en ellas. Los efectos que se producen en forma de externalidades positivas y negativas y la necesidad de una movilidad sostenible desde un punto de vista económico, social y medio ambiental.

Posteriormente veremos cuál es la situación del trasporte en Europa, observando la evolución y su distribución modal en los últimos años y haremos referencia al estudio de la *European Metropolitan Transport Authorities* (EMTA) del año 2012, analizando cuales son las características principales de la oferta, demanda y política tarifaria existente en los países europeos.

Derivado de este análisis, examinaremos el sector del transporte en España, la evolución en la cifra de negocios, el peso de la población ocupada en el sector y la importancia que el transporte tiene en el consumo medio de los hogares españoles haciendo hincapié en el transporte público urbano.

A continuación comenzamos viendo los principales problemas de la movilidad y la relación existente entre el desarrollo económico, el crecimiento poblacional y la necesidad de una movilidad sostenible.

1.2 PROBLEMAS DE LA MOVILIDAD EN LAS CIUDADES.

1.2.1. DESARROLLO ECONÓMICO Y CRECIMIENTO POBLACIONAL.

Uno de los objetivos prioritarios de los poderes públicos territoriales es regular el espacio mediante una adecuada elaboración, reglamentación y estructuración del transporte. Desde el punto de vista político, la organización del transporte debe adecuarse a la fragmentación del territorio. "*La gobernabilidad de nuestra sociedad depende de cómo se resuelva el reto de la movilidad*[2]" (Giménez i Capdevila, 2004, pág.2).

Si entendemos a la ciudad como un sistema[3] compuesto por diferentes subsistemas, como educación, seguridad, transportes, etc. El subsistema transporte sería aquel que, compartiendo las características de interacción dinámica con su entorno como todo sistema, nos va a permitir la movilidad de personas y mercancías, favoreciendo el desarrollo comercial y la actividad económica general de la ciudad. Así pues, la finalidad del transporte urbano, entendido como sistema, consiste en permitir la movilidad de las personas. Éste, a su vez, se puede dividir en: transporte privado (automóvil particular) y transporte colectivo (Autobús, metro, tren de cercanías, etc.). Dependiendo de determinadas circunstancias estos subsistemas, aunque estén perfectamente diferenciados, en términos generales se deben entender como complementarios.

Desde principios del siglo XX hasta la actualidad, en la movilidad cotidiana se ha producido una transformación profunda. Esto es debido, en buena parte, al desarrollo de las actividades económicas que han hecho necesaria una correcta organización del transporte que facilite la movilidad de las personas y las mercancías. Esta afirmación viene relacionada con la dinámica de crecimiento en las grandes ciudades que se concreta en la descentralización y en la suburbanización alrededor de las mismas, lo cual, a su vez, obliga a modificar sus patrones de movilidad con respecto a situaciones anteriores de ciudades pequeñas o medianas.

Así, la evolución estructural de los grandes núcleos urbanos hacia modelos más dispersos ha incrementado la distancia media de los desplazamientos y, consecuentemente, su duración. Esto ha propiciado cambios sustanciales en la distribución modal de la movilidad, haciendo que los

[2] Cita del Consejero de Política Territorial y Obras Públicas del Gobierno de Cataluña en Junio de 2003.

[3] "Conjunto de elementos relacionados de algún modo o más concretamente un conjunto de elementos en interacción dinámica con su entorno" (Suárez Suárez, A., 1992, p.29).

movimientos motorizados sustituyan a los viajes a pie, y que aumente la importancia del vehículo privado en relación al transporte público (Ureña y Muruzábal, 2006).

Por otra parte, la dinámica de crecimiento de las ciudades va unida a la mejora de la renta de sus ciudadanos, lo que favorece la utilización de los vehículos privados para los desplazamientos. Ello se debe, por un lado, a que los transportes privados son un bien superior, debido, básicamente, a que proporcionan una utilidad al usuario en términos de comodidad, privacidad y flexibilidad superiores al transporte público, pero además, al aumentar la renta, también se incrementa la demanda de movilidad por motivos de ocio, lo que, unido a la mayor dispersión de los centros de trabajo, residencia y diversión, hace que la elasticidad de la demanda de movilidad respecto a incrementos de renta sea muy alta.

Este incremento de la demanda en el uso del transporte privado, suele acarrear gran preocupación a las autoridades acerca de las externalidades negativas que la misma genera, como la contaminación, el ruido, los accidentes o la congestión, que además suponen importantes costes económicos por la pérdida de producción y por la reducción de la productividad que implica.

Finalmente, el vehículo privado es una forma de transporte muy ineficiente desde el punto de vista del coste del desplazamiento y del consumo energético por pasajero, lo que también supone un coste alto al conjunto de la economía (Monzón y de la Hoz, 2006, pp.31-63).

En definitiva, es el elevado coste para el conjunto de la sociedad que supone el uso del transporte privado, lo que impulsa la introducción de mejoras en el sistema público de transporte que, además, es necesario ampliar[4] para alcanzar las zonas de nuevo desarrollo urbanístico.

Desde el punto de vista organizativo, se puede afirmar que cada vez es mayor la relación e interdependencia entre la gran ciudad y los municipios dentro de su área de influencia, por lo que se debe prestar especial atención al transporte urbano, interurbano o metropolitano. En palabras de Giménez i Capdevila (2004, pág.2), el sistema de transporte desarrolla sus estructuras técnicas sobre un territorio fragmentado institucionalmente, de manera que los ámbitos territoriales de las redes de transporte y de las instituciones político-administrativas que ejercen el poder no siempre coinciden. Esto es más evidente a escala urbana y regional puesto que los patrones de movilidad han cambiado de manera muy significativas en las últimas décadas, mientras que los reajustes institucionales han sido mínimos.

[4] En conjunto, las actuaciones suelen ser de extensión de la red, de aumento de la frecuencia y mayor comodidad en los vehículos.

El problema se centra en crear una oferta única y coordinada de transporte colectivo para el conjunto del ámbito metropolitano en las grandes ciudades puesto que espontáneamente no se regula. Entre los usuarios finales y las empresas operadoras que suministran el servicio se encuentran las autoridades: Centrales, Regionales y Locales, que regulan la organización del transporte, con la creación de organismos propios que asumen las responsabilidades en materias de transporte.

Para ello, debe establecerse un marco institucional y organizativo adecuado, es decir, una autoridad pública que determine y defina los servicios a realizar, que planifique las infraestructuras necesarias y que establezca el marco tarifario y reglamentario de la explotación de los servicios. Su función fundamental debe ser la coordinación de los distintos modos de transporte que se realizan en sus áreas de influencia. Este hecho ha conducido a la creación de estructuras técnicas y políticas específicas.

1.2.2. LA IMPORTANCIA DEL TRANSPORTE PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO DE LAS CIUDADES.

El desarrollo del ámbito municipal es de vital importancia porque la concentración de la población en ciudades y sus aceleradas formas de vida y movilidad representa uno de los mayores desafíos para enfrentar un futuro sostenible. Según el último Informe de UN-HABITAT (2011, pág. 35) sobre *el Estado de las Ciudades del Mundo,* en Europa el 80% de los habitantes son "urbanitas" y en España se aproxima el 70%.

Asimismo, el transporte tiene un papel fundamental en el crecimiento económico de las ciudades, no sólo por la importancia del sector en sí mismo (personas empleadas, productividad, etc.) sino por ser una actividad complementaria al resto de los sectores (industria, comercio, turismo) y por su impacto medioambiental y social de las ciudades (Arroyo, 2008, pág. 51).

El momento de la planificación urbanística es el período idóneo para el cálculo de todas las redes, de abastecimientos, redes de eliminación de residuos y, cómo no, las redes de movilidad. En concreto, habrá que identificar la movilidad que se generará estudiando conjuntamente los modos de transporte existentes: peatones, bicicletas, los distintos tipos de transporte público, vehículos privados y mercancías. Todo lo que no sea un diseño a priori de las redes de movilidad, llevará consigo un aumento de los costes en solucionar los problemas y efectos que no se hayan calculado con anterioridad (Dombriz Lozano, M.A., 2009, págs. 4-9).

Así pues, el diseño de las ciudades debe ser resultado de la planificación urbanística y estar directamente relacionado con la movilidad de viajeros y mercancías que se desarrollan en ellas.

No serán iguales los desplazamientos de personas y mercancías en las ciudades donde los centros de trabajo, ocio y estudios estén concentrados con un alto nivel de densidad, que los núcleos urbanos donde los usos están más distanciados.

En el primer tipo de ciudades las necesidades de movilidad vienen satisfechas por un transporte público eficiente y por continuos desplazamientos a pie o en bicicleta. Por el contrario, las ciudades dispersas han dado lugar a un modelo de movilidad caracterizado por el uso excesivo de los vehículos privados, a veces por necesidad ya que no hay transporte sustitutivo, o bien por comodidad, ya que la primera variable es el tiempo utilizado en los desplazamientos.

El modelo elegido en la mayoría de las ciudades españolas, se basa en la idea de segregación: centros donde se hacen oficinas, polígonos industriales, grupos de viviendas, centros comerciales y de ocio, etc., donde el medio de transporte por excelencia es el vehículo particular. No existen ningún tipo de limitaciones ni para el uso ni para el consumo de los combustibles derivados del petróleo. El abuso en el uso del coche propio, lleva consigo una serie de impactos o externalidades en la colectividad. Estos impactos son, en su mayoría, costes que la sociedad debe soportar (congestión, contaminación y ocupación del suelo, entre otras) y que, por tanto, se hace necesaria su consideración y valoración.

El Libro Verde del Urbanismo y la Movilidad[5] establece, a modo de recomendación, las medidas mínimas necesarias que la planificación urbanística tiene que incorporar para satisfacer eficientemente las necesidades de movilidad:

- Promulgación de una Ley de Movilidad en España que regule el concepto de movilidad y determine los instrumentos necesarios para su planificación y gestión.
- Promulgación de una **Ley de Financiación de transporte que ordene y clarifique cuales son los recursos públicos obtenidos,** estableciendo un marco estable.
- Necesidad de una normativa que obligue a los planes urbanísticos a incorporar un estudio de movilidad con los efectos que se deriven de ella.
- Publicidad y promoción de las buenas prácticas de conexión entre urbanismo y movilidad.
- Equiparar al mismo nivel los cinco medios de movilidad, aplicando medios técnicos equivalentes para el diseño de todas las redes.
- Elaboración de un Libro Blanco de Urbanismo como prolongación del Libro Verde.
- Estudio de la posibilidad de la financiación de las redes de movilidad con las plusvalías surgidas de las planificaciones urbanísticas.

[5] Editado por el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (2008) de VV.AA.

Como se puede observar, dentro de estas siete medidas generales para la mejora de la eficiencia en la movilidad, existen dos puntos relacionados con la financiación de los sistemas de transporte. Así es que podemos afirmar que la mejora de los sistemas de transporte y la movilidad en las ciudades pasa por tener una adecuada ordenación y cobertura del sistema de financiación que permita organizar adecuadamente la movilidad de las personas y mercancías.

Finalmente, respecto al establecimiento de regulación en materia de movilidad en España y determinación de los instrumentos necesarios para su planificación y gestión, hay que destacar la reciente proliferación de Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) que potencian la implantación de modos de transporte alternativos, como son la bicicleta, los desplazamientos a pie y el transporte público en general, mucho más adecuados para el mantenimiento del medio ambiente (Monzón Cáceres, A., López Lambas, E., 2009, págs. 20-25), como es el caso de La Comunidad Foral de Navarra y la ciudad San Sebastián.

En la Comunidad de Madrid, a lo largo de los dos últimos años los ayuntamientos han ido aprobando diferentes planes, en colaboración con organismos como el Consorcio Regional de Transporte de Madrid y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA)[6].

Para poder llevar a cabo estos PMUS, es necesaria la coordinación de aspectos técnicos y financieros y un cambio de actitud de los ciudadanos, hacia el uso de los modos de transportes más sostenibles. En el aspecto técnico, se debe buscar una adecuada combinación entre los usos del suelo y la movilidad, enfocado al desarrollo de las ciudades, mejora de la calidad de vida de sus habitantes y que contribuya a la conservación del medio ambiente, es decir, sostenible. En general, los objetivos y características que deben tener los planes de movilidad son:

- La existencia de programas nacionales que apoyen los planes de movilidad urbana sostenible es vital[7]. No solo desde el punto de vista de la financiación por parte de estas administraciones nacionales, sino como una motivación para la entrada de otras administraciones ya sean regionales o europeas y adicionalmente la participación de promotores privados.
- Atacar la congestión en las ciudades, reduciendo el uso del coche y optimizando el uso del espacio urbano. Al mismo nivel se encuentran los problemas de calidad ambiental y

[6] Citar por ejemplo las iniciativas de los municipios de Leganés, Getafe, Las Rozas y Valdemoro.

[7] En esta línea, la *Ley de Economía Sostenible* (Ley 2/2011 de 4 de marzo), que se analizará en epígrafes siguientes, supone una extensa hoja de ruta para la ejecución de una estrategia global en España, marcando un ambicioso y exigente programa de reformas, entre las que el Transporte (de forma directa e indirecta) merece una atención muy destacada.

contaminación en los cascos urbanos. Se pretende dar prioridad al uso del transporte urbano y promover el uso de la bicicleta y el caminar.

- Cubrir la totalidad del área urbana e interurbana.
- Establecer medidas a largo plazo, de planificación de redes de transportes que abarquen la totalidad de modos de transporte. Incluyendo medidas tarifarias poco populares, como el peaje urbano y el cobro en aparcamientos en centros urbanos.
- Cambio de hábitos de movilidad de los ciudadanos.

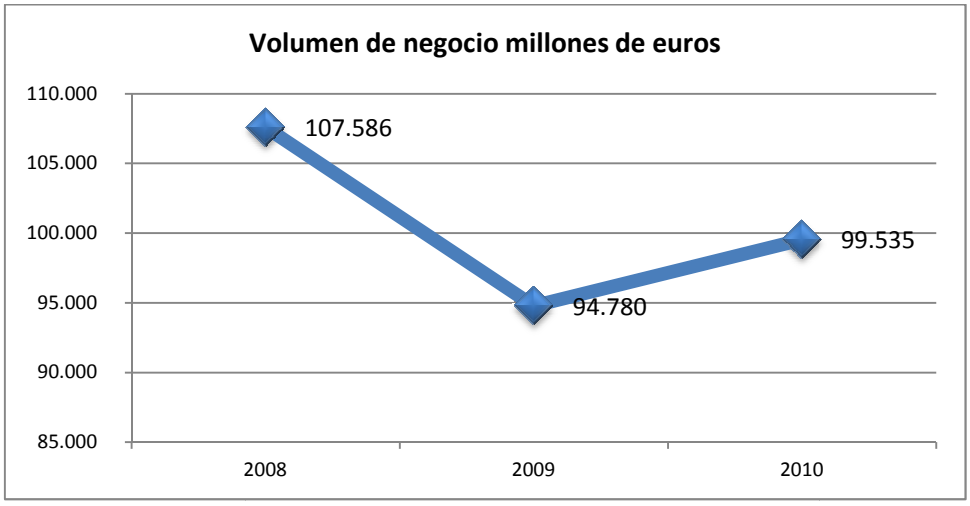
1.2.3. EL TRANSPORTE TERRESTRE DE VIAJEROS POR CARRETERA

Analizada la importancia del sector transporte en el desarrollo poblacional, consideramos interesante destacar el papel de éste dentro del contexto nacional, centrándonos únicamente en el transporte de viajeros y con especial atención al transporte público.

En términos económicos, el sector del transporte[8] en su conjunto se considera una actividad relevante dentro de la economía española con un volumen de negocio y 99.535 millones de euros en el 2010[9].

El la figura 1.1, nos muestra la evolución de la cifra de negocios del sector en el período 2008 al 2010. Podemos observar que del 2008 al 2009 se produce un descenso de un 12% para experimentar un repunte en el 2010 de un 5%.

Figura 1.1: Evolución de la cifra de negocios del sector del transporte y almacenamiento en España.



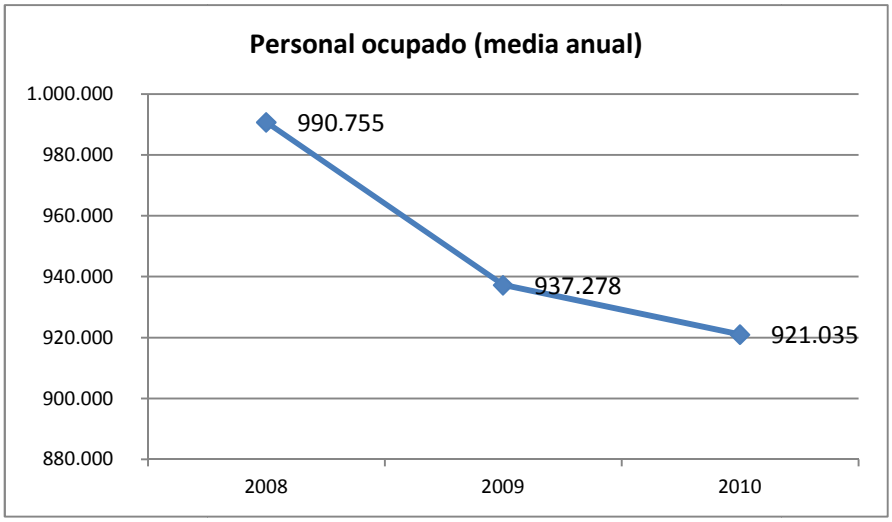
[8] Según la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, el sector transporte se engloba dentro de la sección transporte y almacenamiento, formando parte de ésta: el transporte terrestre y por tubería, el transporte marítimo; el transporte aéreo y espacial, actividades anexas a los transportes y agencias de viajes y por último, correos y comunicaciones.

[9] Datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística (INE), encuesta anual de servicios (CNAE-2009).

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

Si hablamos de población ocupada[10], 921.035 personas trabajaban en el 2010 en dicho sector, un 7% menos respecto al 2008. En la figura 1.2, se pone de manifiesto este descenso continuado en el período analizado, siendo más significativo del año 2008 al 2009 con un 5,40%.

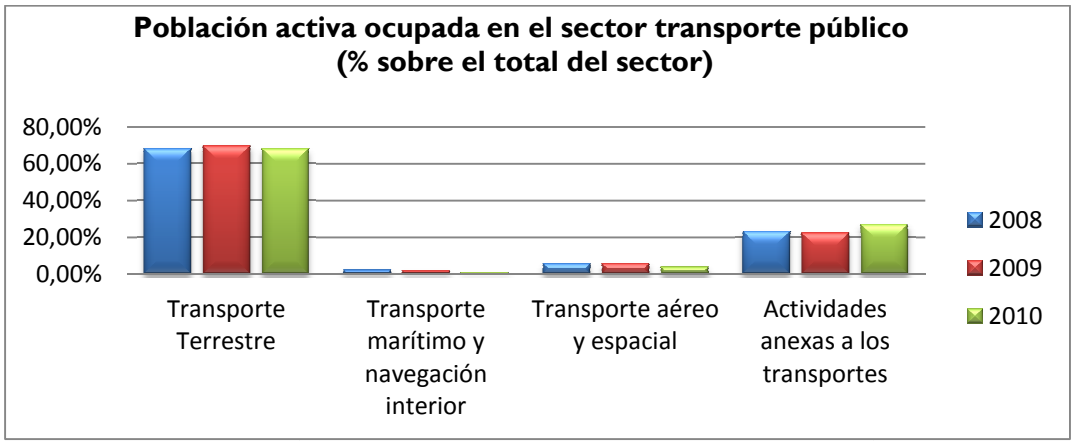
Figura 1.2: Evolución del número de empleados en el sector del transporte y almacenamiento en España.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

Analizado este dato por subsectores, es el transporte terrestre el que mayor población ocupa, manteniéndose estable en torno a un 69 % en los tres años analizados, como puede comprobarse en la figura 1.3:

Figura 1.3: Evolución de la población activa ocupada en el sector del transporte en España.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

[10] Número de empleados tomando como referencia la media anual. Datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística (INE), encuesta anual de servicios (CNAE-2009).

En relación, a la distribución del tráfico interior de viajeros por modos de transporte, la tabla 1.1 nos muestra la evolución de éstos durante los últimos 11 años:

Tabla 1.1: Evolución del tráfico interior de viajeros por modos de transporte (miles de pkm[11])

TOTAL		Carretera[12]				Ferrocarril[13]	Aéreo	Marítimo[14]
		Motocicletas	Turismos	Autobuses	Total			
2000	391.395	1.707	279.985	50.278	**331.970**	20.150	17.020	1.336
2001	399.569	1.804	306.151	51.712	**359.667**	20.827	17.770	1.305
2002	404.080	1.693	312.523	50.053	**364.269**	21.206	17.314	1.291
2003	414.277	1.928	321.928	49.209	**373.065**	21.147	18.784	1.281
2004	428.174	1.844	330.192	53.458	**385.494**	20.786	20.458	1.436
2005	438.851	1.623	337.797	53.176	**392.596**	21.604	23.244	1.407
2006	441.935	2.144	340.937	49.369	**392.450**	22.105	25.861	1.519
2007	452.569	2.627	343.293	59.163	**405.083**	21.857	24.017	1.612
2008	452.157	1.911	342.611	60.864	**405.386**	23.968	21.286	1.517
2009	453.159	2.161	350.535	57.233	**409.929**	23.596	18.136	1.488
2010	437.065	2.802	341.629	50.902	**395.333**	22.908	17.342	1.482

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Observatorio del Transporte de Viajeros por Carretera. Ministerio de Fomento (2012.)

En la tabla 1.1, se puede comprobar cómo la carretera es el modo más utilizado por los viajeros en su desplazamiento, cuya evolución ha sido al alza durante todo el periodo analizado, siendo el vehículo privado el que representa un mayor número de desplazamientos -85 % de los desplazamientos en carretera- seguido por el ferrocarril, el cual ha experimentado un mayor incremento, excepto en el 2009[15], debido a la grandes inversiones[16] realizadas durante los últimos años en este sector. Por lo que respecta al transporte aéreo y marítimo, el número de viajeros ha disminuido a lo largo de los periodos analizados; en el caso del primero se debe, en gran medida, a la gran competencia que sufre a nivel nacional con las líneas de ferrocarriles de larga distancia y los efectos de la actual situación económica.

[11] Pasajero por kilómetro.

[12] La información de carreteras está referida a los 165.416 Km, a 21-12-2009, gestionados por el Estado, CC.AA. y Diputaciones.

[13] La información de carreteras está referida a los 165.416 Km, a 21-12-2009, gestionados por el Estado, CC.AA. y Diputaciones.

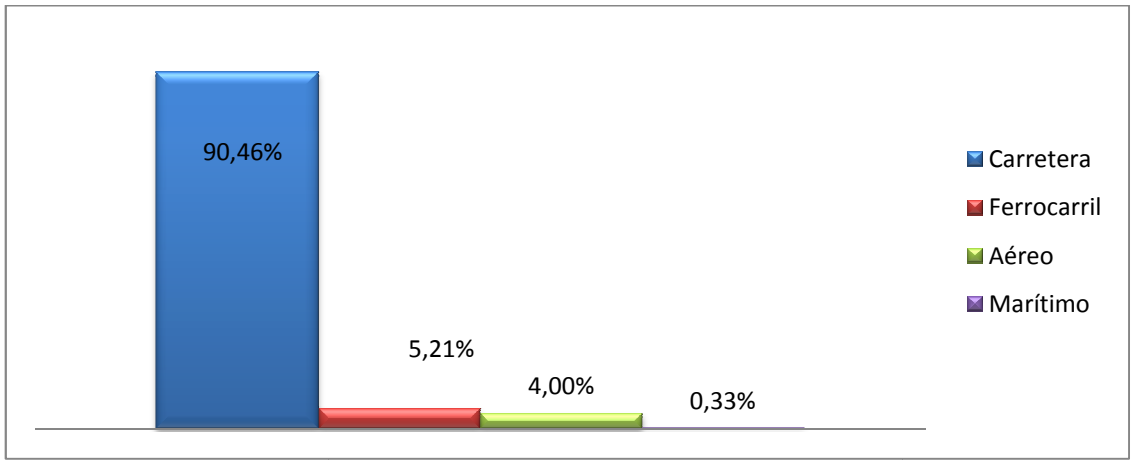
[14] Pasajeros entrados en cabotaje. No se incluye el pasaje correspondiente a bahía y tránsito.

[15] El dato del año 2009 se debe a los efectos de la crisis que afectó a la mayoría de los sectores de la economía española.

[16] A modo de ejemplo, las inversiones de ferrocarriles en España en el año 2009 ascienden a 9.841,54 millones de euros, un 7,2 % superior sobre el ejercicio anterior.

En el análisis realizado, se puede constatar cómo, en el contexto nacional las tendencias de los viajeros son similares al resto del entorno europeo, el transporte por carretera y, dentro de éste el vehículo privado o turismo el modo más demandado[17].

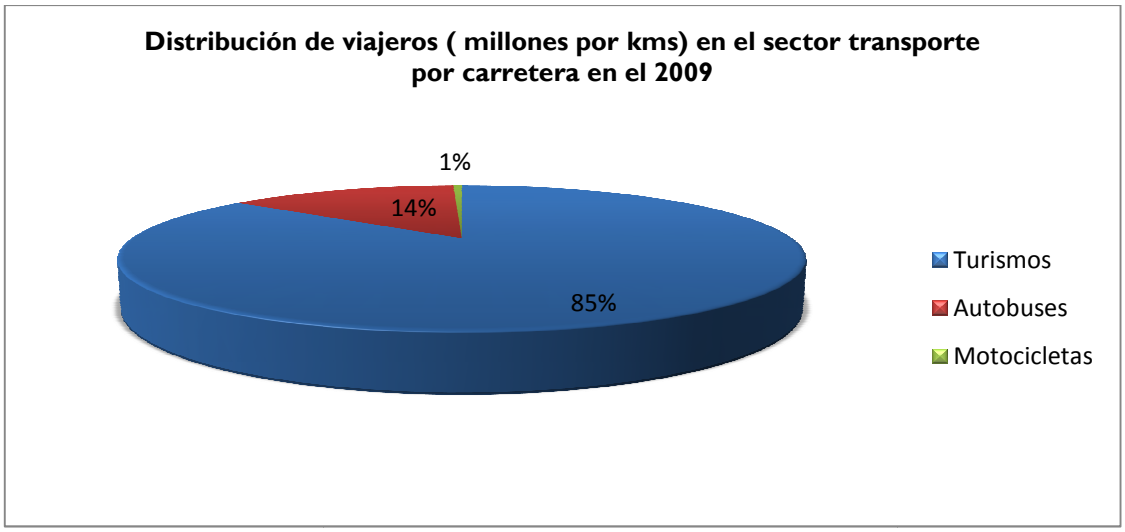
Figura 1.4: Evolución de la distribución del tráfico interior de viajeros por modos de transporte (millones de pkms) en el año 2009.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Observatorio del Transporte de Viajeros por Carretera. Ministerio de Fomento. 2010.

Dentro del transporte por carretera, un total de 350,54 millones de pasajeros por km se desplazan en turismos, representando éstos, en el año 2009, un 85% del transporte por carretera, seguido por los autobuses con un 14%.

Figura 1.5: Distribución de viajeros en sector de transporte por carretera. Año 2009.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Observatorio del Transporte de Viajeros por Carretera. Ministerio de Fomento. 2010.

[17] Los datos que figuran en la tabla la información facilitada es a nivel agregado, incluyendo desplazamientos a larga y corta distancia

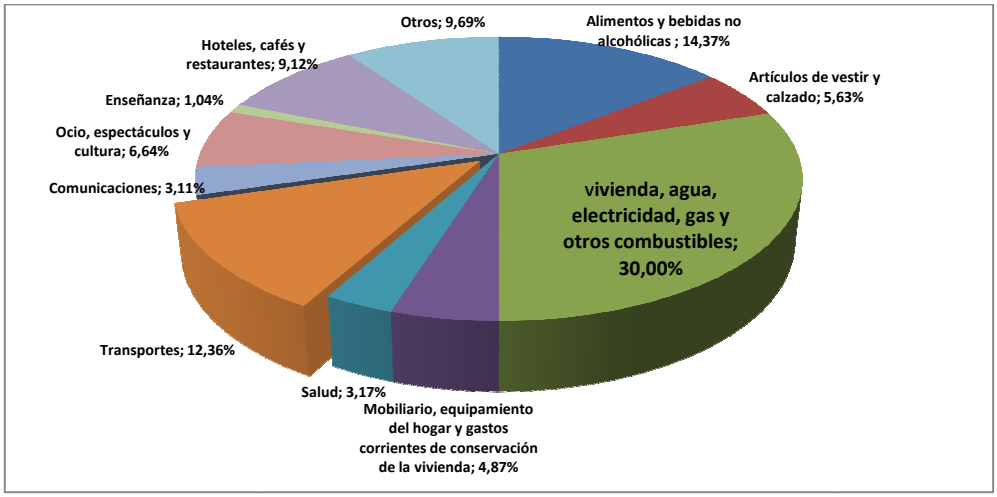
En este análisis, se puede constatar cómo los viajeros prefieren el turismo a la hora de desplazarse, existiendo a pesar de la crisis económica que ha provocado una disminución en las matriculaciones, un parque de vehículos a finales del 2009 de 30.855.969 unidades[18], siendo esta situación comparable a la utilización mayoritaria del vehículo privado en el resto del entorno europeo.

La diferencia entre la utilización del vehículo privado y el transporte público puede deberse a que la información facilitada es a nivel agregado, incluyendo desplazamientos a larga y corta distancia. Por ello, es necesario analizar si esta situación es similar al hacer referencia a los desplazamientos realizados en las áreas urbanas, debido a la importancia de éstas tanto por su volumen de desplazamientos como por considerarse el núcleo esencial de la organización del territorio.

Cabe destacar, que la actual situación de crisis económica, está modificando los patrones de consumo de los hogares españoles y el gasto en transporte no es ajeno a este hecho. El gasto en transporte supuso en 2010 el 12,36% del consumo total en los hogares españoles 2 puntos menos que en 2007 antes de iniciarse la actual crisis.

En la figura 1.6, se muestra la distribución porcentual del consumo en los hogares en el año 2010, siendo el gasto en transporte el tercer consumo más importante (12,36%) por detrás del gasto en vivienda (30%) y en alimentación con un 14,37%.

Figura 1.6: Distribución porcentual del consumo en los hogares españoles por grupos de gastos. Año 2010.

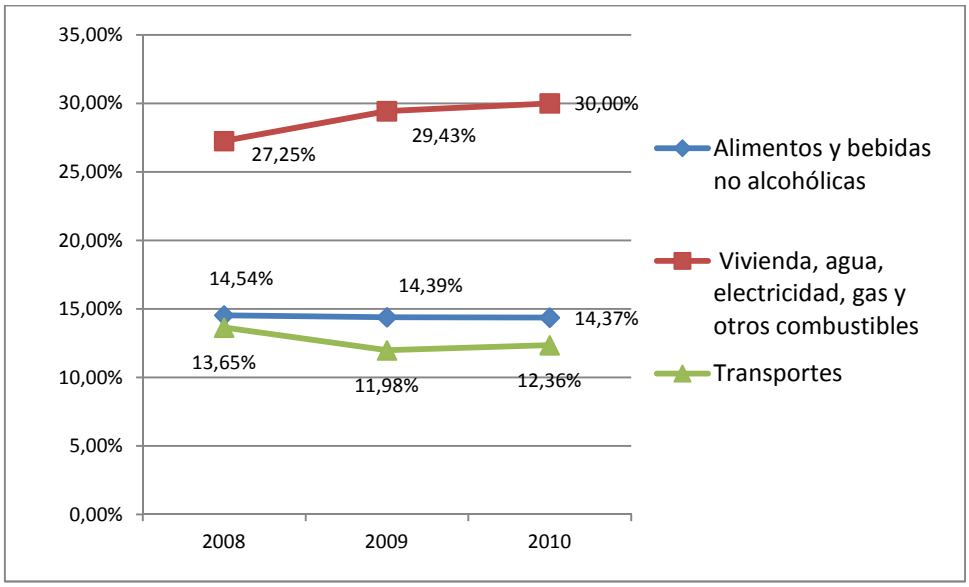


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

[18] Dato obtenido del Informe: "Los transportes, las infraestructuras y servicios postales 2009". Informe anual 2009. Ministerio de Fomento.

Centrándonos en la evolución del consumo familiar en los tres principales ítems indicados anteriormente, la figura 1.7 nos muestra la evolución del consumo en vivienda, alimentación y transporte en el período 2008 al 2010. El peso relativo del gasto en vivienda aumenta casi 3 puntos del 2008 al 2010, período en el que se han visto incrementados los precios de algunos de sus componentes[19]. El peso relativo del consumo en alimentación se mantiene prácticamente constante en el período analizado, mientras que el transporte, disminuye más de 1,5 en el 2009, para volver a repuntar ligeramente en 2010.

Figura 1.7: Evolución del peso relativo del gasto en los hogares españoles (%).

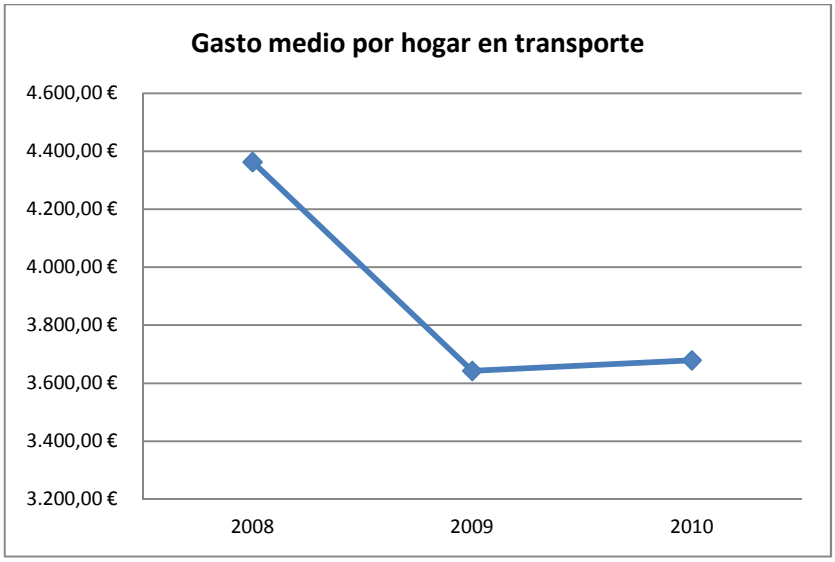


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

Traduciendo estos datos a consumo en euros, la figura 1.8, nos muestra la evolución del gasto medio anual en transporte en los hogares españoles, experimentando un descenso de un 15,6% en el período analizado. Como hemos mencionado, este descenso se produce del año 2008 al 2009, con una reducción de 800€ anuales para aumentar levemente en 2010 hasta situarse en 3.679€ por hogar.

[19] Los precios de la electricidad, gas y otros combustibles se encarecieron 4 puntos en este período.

Figura 1.8: Evolución del gasto medio anual en transporte en los hogares españoles.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del INE.

1.2.4. LA MOVILIDAD DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA SOSTENIBILIDAD.

La sostenibilidad es un concepto que en la actualidad los gobiernos, empresas y otras organizaciones lo emplean para justificar el diseño o la planificación de sus políticas y el desarrollo de sus actividades.

Cuando se habla de sostenibilidad se asocia con el concepto de medioambiente, pero es un término que no engloba únicamente esto y abarca más campos. La Comisión Mundial del medio ambiente y el Desarrollo de 1988 *Nuestro Futuro Común* más conocido como **Informe Brundtland** se halla el primer intento de introducir el concepto de sostenibilidad: *"El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades".* En esta definición no se hace mención exclusiva al medioambiente, sino que éste parece ser incluido entre otras cuestiones.

El concepto de desarrollo fue concebido en sus orígenes como sinónimo de crecimiento económico, entendido éste como un aumento de la renta nacional. Sin embargo en la década de los setenta fue necesario modificar dicho concepto al comprobarse que ese crecimiento en la economía no siempre había originado una mejora en la calidad de vida. Posteriormente se introduce la dimensión social con el objetivo de que se produjera un reparto más equitativo de esos ingresos, es decir, que las políticas económicas fueran acompañadas de políticas sociales. La incorporación de la dimensión medioambiental se produjo a finales de la década de los ochenta que culminó la construcción de los límites físicos del crecimiento económico. En el Informe

Brundtland, no sólo se añade la dimensión medioambiental a las dimensiones económica y social precedentes, sino que establece una jerarquía entre ellas: la destrucción de la base física (esfera ambiental) imposibilitaría el bienestar de la población (esfera social) y cualquier tipo de actividad económica (esfera económica) (Guillamon y Hoyos, 2010, pág. 8)

Por lo tanto, el desarrollo sostenible es un concepto que va más allá del mero respeto al medioambiente y que, a pesar de ser un término que todos hemos oído en alguna ocasión, son muy pocos los que comprenden verdaderamente lo que implica.

Tomar decisiones o diseñar políticas que sean sostenibles en el tiempo, conlleva integrar tres factores distintos:

- Respeto al medio ambiente
- Desarrollo económico
- Responsabilidad social

Desde el punto de vista de las ciudades hay que señalar que si no son sostenibles, tampoco lo es el planeta como ecosistema global. Así pues, resulta imprescindible abrir una nueva etapa que apueste a fondo por la sostenibilidad en las ciudades. En esta línea, el Programa 21 de la Conferencia de Río, en su Capítulo 28, creó el denominado "Programa 21 Local" o Agenda 21 Local", reconociendo la responsabilidad de las ciudades en el deterioro del planeta y apremiando a que éstas trabajen por revertir sus actuales hábitos insostenibles.

En este proceso, el transporte se sitúa como un agente clave ya que es un protagonista directo al ser uno de los recursos básicos y efecto clave de movilidad, bienestar, calidad ambiental, residuos, emisiones, etc.

El nuevo paradigma urbano se define como una visión integrada de la ciudad, de sus contenidos sociales, ambientales y económicos. En esta línea, las tendencias de actuación ligadas al transporte son (Duarte, B.; Sánchez, M y Rivero, J. 2012, pág. 4):

- Respecto a la movilidad urbana. Se apuesta por nuevos criterios de reordenación urbana y por otros modos de movilidad:
  - limitación del uso del vehículo particular,
  - progresiva electrificación de los servicios motorizados para reconducir los actuales patrones de insostenibilidad ligados a la movilidad urbana (contaminación, emisiones de GEI, ruido, ocupación de suelo…).
- Respecto a la calidad del aire en las ciudades. Se apuesta por objetivos que tiendan a garantizar que la calidad del aire no implique mayores problemas de salud:

- Adopción de medidas de control del tráfico urbano,
- Promoción del transporte público
- Incorporación de vehículos híbridos y eléctricos en las ciudades,
- Correcta planificación de las áreas industriales
- Mayor concienciación entre la población,

En palabras de Fidel Angulo (2010 pág. 16)[20], *"el transporte urbano colectivo tendrá un protagonismo creciente en los años venideros. La concentración de la población (65%), la generación del PIB (85%), el crecimiento del parque y, consecuentemente del atasco, (40%), la contaminación y, por último, la inseguridad en el precio de los combustibles, son motivos más que suficiente para que la sociedad y los poderes públicos sean coherentes con la potenciación y utilización del transporte urbano colectivo".*

Desde el punto de vista medioambiental tenemos que tener en cuenta la responsabilidad que tiene el transporte en el origen de externalidades[21] con diversos efectos en los diferentes agentes económicos. Asimismo hay que analizar si los agentes que reciben los impactos, son agentes económicos de este sector o por el contrario son independientes a éste.

Como consecuencia a la anterior reflexión, se podrá hacer una primera clasificación al referirnos, en primer lugar a las externalidades de naturaleza "interna" para definir los efectos que se producen entre los propios usuarios que se causan entre sí (De Rus, Campos, Nombela, 2003, pág. 344). En segundo lugar, cuando los efectos que son producidos no tiene reciprocidad entre los causantes y los que son afectados podremos denominaros como "externos" y vendrán dados por los costes sociales que representan.

Como hemos comentado en el apartado 1.2.2, el transporte es un medio que satisface las necesidades económicas y sociales de los usuarios, por lo tanto, el incremento de coste que podría venir dado por la internalización de los costes externos, medida que podría tener su resistencia en los usuarios. Por esto, la meta a conseguir es que la cuota que deban pagar los usuarios por esta internalización de los costes externos sea la justa, pudiendo variar dependiendo de las circunstancias.

[20] Revista de ATUC nº 54 Agosto de 2010. Fidel Angulo ha sido Gerente del Consorcio Regional de Transportes de Madrid (CRTM) y desde hace más de 10 años ocupa el cargo de Secretario General de la Asociación para el Transporte Urbano Colectivo (ATUC) de España.

[21] Según Ortuzar y Rizzi (2006, p. 75), una externalidad la podemos definir como la acción que tiene un agente económico, generando un impacto sobre la utilidad o sobre la función de producción de un tercero, sin que se incorporen los efectos económicos de dichos impactos en sus cuentas privadas

Una de las premisas iniciales es identificar los costes sociales que son producidos y su reflejo en los costes totales que vienen dados por la movilidad, de esta forma estableceremos si ante una producción dada, la tarificación[22] que se derive será la adecuada.

Asimismo, sería interesante establecer cuál sería la compensación que de esos costes se derivan ya sea de forma positiva o negativa ya que en un principio y como parte de la definición de externalidad los causantes de estos efectos no están obligados a compensar ni positiva ni negativamente a los que son objeto de ellos.

Para ello muchos países tienen la práctica habitual de realizar cuentas sociales del transporte con el único fin de facilitar la evaluación de las externalidades y su reflejo cuantitativo.

Una segunda clasificación del concepto de externalidad es haciendo referencia a las externalidades negativas, cuando existen una serie de costes que afectan negativamente al disfrute de la movilidad, y externalidades positivas, cuando los afectados de los efectos del transporte van a tener una serie de beneficios que deberán ser asimismo cuantificables.

1.2.4.1. Externalidades negativas

Una de las características que diferencian al transporte de la producción de bienes y servicios es la existencia de importantes externalidades negativas que son trasladadas al conjunto de la sociedad si no se introducen mecanismos correctores. Al igual que las externalidades positivas son producidas tanto por la construcción de infraestructuras como la generación de servicios de transporte.

Según De Rus, Campos y Nombela (2003 pág. 348), las podemos clasificar en tres grandes bloques.

- En primer lugar la congestión causada por una demanda muy alta para la utilización de infraestructuras de transporte en momentos muy determinados del tiempo. Es un efecto externo que los agentes se causan entre sí y no hay en principio terceros agentes ajenos a la industria que se vean afectados.
- En segundo lugar los accidentes, con un impacto global para la sociedad, además de para las personas afectadas.

[22] Precios por el uso y disfrute del transporte.

- Y por último en tercer lugar, los efectos medioambientales de las actividades de transportes como pueden ser la contaminación atmosférica y acústica. Los efectos que causan recaen sobre agentes distintos a los que los generan.

A modo de resumen, la tabla 1.2 enumera las diferentes externalidades negativas siguiendo el esquema de la anterior clasificación, haciendo un desglose en relación a las externalidades medioambientales, detallando cuales son los componentes de los diferentes costes, las variables de las que dependen y relacionándolo con la primera clasificación de externalidades internas y externas.

Tabla 1.2. Resumen de costes producidos por externalidades

EXTERNALIDAD	COMPONENTES DEL COSTE	VARIABLES	GRADO DE EXTERNALIDAD
CONGESTION	Costes de tiempo adicional e incremento de costes de operación	Volumen del tráfico	Costes medios: Internos Diferencia entre costes medios y marginales : Externos
ACCIDENTES	Costes adicionales de atención sanitaria y costes de oportunidad para la sociedad sufrimiento y dolor	Varios factores entre los que está el volumen del trafico	Atención sanitaria parcial. Sufrimiento: total
RUIDO	Daños (costes de oportunidad) a: la propiedad y a la salud humana	Características de tráfico y del entorno	Completamente externo
CONTAMINACION ATMOSFERICA	Daños (costes de oportunidad) a: La salud humana, materiales, Biosfera	Volumen del tráfico, consumo de energía y entorno	Completamente externo
CAMBIO CLIMATICO	Daños (costes de oportunidad) del efecto invernadero	Consumo de combustibles fósiles	Completamente externo
PAISAJE	Costes adicionales para reparar daños y costes de compensación	Coste fijo, aunque dependan en parte del volumen del tráfico	Completamente externo

Fuente: Elaboración propia a partir de INFRAS/IWW (2004).

El primer bloque según la clasificación anterior viene dado por la **congestión** que de acuerdo con la teoría del bienestar lo podemos definir como el coste ocasionado por el uso ineficiente de las infraestructuras (Vega Baena, 2006 pág. 39).

Por tanto es un desajuste temporal entre la demanda existente para la utilización de una y la capacidad máxima de ésta para dar servicios a los usuarios y vehículos. El problema viene dado porque el diseño de la infraestructura se hace estimando una determinada demanda que con el tiempo no es constante. (De Rus, Campos, Nombela, 2003 pág. 348).

Si en un momento dado la capacidad y la infraestructura se encuentran al límite ya que el número de vehículos que la está utilizando es demasiado elevado, lleva consigo que el servicio que nos pueda dar sea deficiente y por velocidades medias muy bajas y tiempos de desplazamientos demasiado elevados.

Según la definición previa de externalidad, la congestión cumple todos los condicionantes, ya que va a generar una serie de costes, no teniendo en cuenta los efectos que van a cargo de los demás usuarios. Adicionalmente la podemos clasificar en "interna" porque son los usuarios del transporte los que van a sufrir los efectos.

El usuario individual percibe solo una parte de la congestión que causa, recayendo el resto en los demás vehículos, que forman parte de ese flujo de trayectos. Es decir, cada usuario percibirá los costes que tienen que asumir, pero no tendrá en cuenta los costes sociales que su actuación provoca.

Ya que el problema de la congestión es creado fundamentalmente por los automóviles, es muy importante determinar qué tipo de vehículos son los que la provocan en mayor medida y cuáles en una medida menor.

Por tamaño, el transporte público terrestre es el que puede crear más congestión que el automóvil particular, pero es importante señalar que los transportes colectivos llevan un número mucho mayor de pasajeros que los privados. Por todo esto parece claro que la congestión se reduciría y en el global de la movilidad urbana el uso del transporte público debe ser mayor que el privado.

Es importante determinar las consecuencias y principales costes que se derivan de la congestión según Moll y Nadal (2007, pág. 60).

- Una reducción muy importante de la productividad laboral debida fundamentalmente al cansancio que provoca los continuos atascos.
- Aumento del coste en la distribución de las mercancías, encareciendo por tanto los productos.
- Un deterioro de la calidad del aire, lo que conlleva importantes riesgos para la salud de los ciudadanos y una perdida en la calidad del aire que se respira.
- Aumento de la dificultad del intento de conciliar la vida laboral y familiar provocando un grave perjuicio en los principios de igualdad de género.

- Dificultad en el acceso de zonas de actividad económica como parques empresariales y polígonos industriales, provocando una repercusión en las políticas de precios.
- Uno de los costes que en mayor proporción tiene que soportar el ciudadano es la pérdida cada vez mayor en su calidad de vida.

Esta pérdida en calidad de vida, viene determinado principalmente en un medioambiente en peores condiciones y una pérdida diaria de tiempo en los desplazamientos que se tiene que realizar por la propia actividad de la movilidad.

No solo son los usuarios del transporte privado los afectados con la congestión sino que también los usuarios del transporte público urbano terrestre se ven claramente perjudicados.

Con relación al segundo bloque referido a los costes externos de los **accidentes,** son aquellos que afectan a terceros sin ser cubiertos por los seguros o indemnizaciones de los causantes. Pueden incluir los daños causados a vehículos, a la infraestructura, a la propiedad, los costes de la policía, emergencia, sanitarios, administrativos, funerales, psicológicos y el valor asociado a la pérdida de vidas.

Tabla 1.3 Costes Externos de los Accidentes

COSTES	MUERTES	HERIDOS
Vida Humana	Pérdida de utilidad de la víctima, sufrimiento de familiares y amigos.	Dolor y sufrimiento de las víctimas, familiares y amigos.
Pérdida de Capital Humano	Pérdida de producción neta debido a la reducción de la vida laboral	
Atención sanitaria	Costes médicos no cubiertos por el seguro	
Costes administrativos	Costes de policía, administración de justicia y seguros no cubiertos por el causante del accidente	
Daños a la propiedad	Aquellos no cubiertos por el seguro	

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de INFRAS/ IWW[23] 2000,

En la tabla 1.3 se detallan qué tipo de costes externos que vienen derivados de los accidentes y su explicación dependiendo si se han producido muertes o heridos.

Podemos hacer una segunda clasificación de los costes asociados a los accidentes: materiales y no materiales. En primer lugar, los costes materiales incluyen el daño a la propiedad, costes administrativos y sanitarios, pérdidas de producción neta y congestión causada. En segundo lugar, los costes no materiales como los emocionales y sufrimiento son más importantes. Los métodos para valorar estos costes puedes ser los basados en la pérdida de capital humano, otros en la disposición a pagar para reducir el riesgo de accidentes, proporcionando un valor adecuada para

[23] Estudio de actualización de los costes externos del transporte (Extenal Cost of Transport, 2004) Universidad de Karslsruhe.

la pérdida de salud y a obtener lo que se denomina "el valor de una vida estadística" (Brey, R., 2009 p. 1).

Por último, con respecto a las **externalidades medioambientales** Brey (2009, pág. 3), define este tipo de externalidades de transporte directamente ligada al transporte como puede ser la construcción de infraestructuras y su utilización, que dicha actividad produzca un impacto medioambiental que cause una variación en el bienestar de terceras personas. En la tabla 1.4 se exponen los principales impactos medioambientales que genera el transporte con una breve descripción de cada uno de ellos

Tabla 1.4. Principales impactos ambientales del transporte

IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIPCION
Ruido	Afecta más a operaciones de consumo como de producción y también a la salud. Es relevante para el transporte aéreo y por carretera en la fase de operación de infraestructuras.
Paisaje	Afecta a prácticamente todas las infraestructuras. Implica una pérdida de valor creativo y estético.
Contaminación del aire	Afecta a actividades de consumo, producción, a la salud humana, a la conservación de materiales, a la visibilidad y al cambio climático que a su vez tiene una gran cantidad de efectos. Para medios de transporte que usan la electricidad, la contaminación se produce en el lugar de producción energética.
Contaminación del suelo	Afecta a la producción consumo y a la salud humana puede diferirse en el tiempo. Se produce principalmente por el transporte por carretera y los efectos se pueden notar en el mismo lugar o en zonas cercanas.
Contaminación del agua	Afecta a actividades de consumo y de producción. Los impactos sobre las especies pueden repercutir negativamente en las personas. Se produce por el transporte marítimo y fluvial.
Cambio climático	Los gases de efecto invernadero derivados del transporte tienen efectos globales más a largo plazo de naturaleza diversa y complicada cuantificación.
Vibraciones	Afecta a determinadas actividades productivas y de consumo. Se producen con el transporte por ferrocarril.

Fuente: Elaboración propia a partir de Brey R (2009).

1.2.4.2. Externalidades positivas

Se producen por las actividades del transporte y las infraestructuras necesarias para el desarrollo de las mismas. Tanto la existencia de infraestructuras como la oferta de servicios regulares de transportes de viajeros y mercancías producen un aumento en la productividad para el conjunto de empresas de un país. Estos efectos generales se pueden considerar como externalidades positivas, ya que el agente beneficiado no realiza ningún pago directo por los efectos externos que mejoran su economía o su bienestar (De Rus, Campos, Nombela, 2003 pág. 345).

Un ejemplo concreto en infraestructuras, es la construcción de una nueva carretera como conexión a adicional a una red, hace que para el resto de usuarios obtengan un valor añadido ya

que pueden tener alternativas diferentes de viaje. Para ello se tienen que evaluar los beneficios que suponen la entrada en servicio de esa nueva infraestructura y el diseño de su capacidad, de manera que el número de usuarios que la utilice no sea mucho mayor al inicialmente considerado, ya que provocaría otro tipo de externalidades en este caso negativas.

Un segundo tipo de externalidad positiva son los ahorros de tiempo que los usuarios de un servicio regular generan en los demás viajeros al entrar a utilizarlo. Es lo que se denomina en Economía del Transporte el *"efecto Mohring*[24] *".* Al incrementarse el número de viajeros las empresas responden utilizando mayor disponibilidad del servicio con mayores frecuencias, lo cual permite a los usuarios reducir los tiempos de espera y un mejor ajuste de la oferta a sus preferencias en términos de horarios.

Como hemos descrito en puntos anteriores, es de vital importancia en el diseño de las ciudades, una planificación previa de todas las redes de movilidad estudiando todos los modos de trasporte existentes y la influencia que el transporte tiene en el desarrollo económico de éstas, bajo el marco de la sostenibilidad económica social y medioambiental.

Por este motivo es necesario analizar cuál es la situación del sector del transporte en nuestro entorno.

Empezaremos viendo en cifras el panorama del trasporte en Europa, analizando en primer lugar los datos generales del transporte, para seguidamente centrarnos en el transporte por carretera en comparación con los otros medios de transporte como son el marítimo y el aéreo, para que de esta manera quede patente la importancia del transporte por carretera en la económica general.

En último lugar examinaremos todos los datos del trasporte público urbano en las principales ciudades europeas y para ello tomaremos como referencia el estudio de la EMTA en 2012, destacando la evolución de la población en las ciudades y la relación existente con la oferta y demanda del transporte.

A continuación analizaremos el trasporte en el contexto nacional siguiendo similar estructura que la que hemos seguido para los datos en Europa.

Comenzaremos con los datos globales del sector del transporte en España como son la cifra de negocios y la población ocupada de dicho sector para posteriormente realizar la comparación del modo de transporte terrestre con respecto al resto de los medios de transporte como son el

[24] En honor al autor que primero las analizó en el contexto del transporte urbano. Mohring, H., (1972) .

marítimo y el aéreo. Esto nos ayudará a entender la importancia del transporte por carretera y más concretamente del trasporte terrestre urbano.

Asimismo con el análisis y la evolución de los datos de los diferentes modos de trasporte público urbano podremos sacar conclusiones en relación a los hábitos que tiene los españoles con respecto a la movilidad y en que se ven afectados por la situación económica del país, y cómo ha evolucionado el peso relativo del transporte en el consumo medio de los hogares españoles.

1.3 EL SECTOR DEL TRANSPORTE EN EUROPA

1.3.1. SITUACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO EN EUROPA

En términos económicos, la apertura del mercado de transporte trajo consigo la reducción de los precios para los consumidores, una mayor calidad de los servicios y un aumento de los desplazamientos tanto de las personas físicas como de las mercancías, generando, en el año 2007[25] aproximadamente, un 4.2% del empleo total de la UE y alrededor de un 4,6%[26] de su valor añadido total.

El sector del transporte público comprende los trenes regionales y de cercanías, metro-tranvía, servicios de autobuses locales y regionales y los servicios locales de transporte de pasajeros por vías navegables. Según datos de diciembre de 2009[27], el sector del transporte público en la Unión Europea de los 27 (UE 27), ofrece empleo directo a 1,2 millones de personas y un promedio de 2 a 2,5 empleos indirectos por cada empleo directo.

Si realizamos una clasificación por modos de transporte, en la tabla 1.5 podemos observar como el transporte por carretera es el sector que más personas emplea seguido por el sector de operadores turísticos. En esta misma línea, en la tabla 1.6 se puede apreciar como dicho sector es, también, el más representativo con un volumen de negocios de 399.754 millones de €.

[25] Último dato publicado en la "EU energy and transport in figures" Statistical pocketbook. Comisión Europea (2010).

[26] Dentro de estas cifras no se incluye ni el transporte por cuenta propia ni la construcción y el mantenimiento de las infraestructuras ni de los medios de transporte.

[27] Financial and Economic Crisis: the situation of the Public Transport Sector en EU 27 (state december 2009) in UITP Position paper (2009).

Tabla 1.5. Número de empleados por modos de transporte en la UE -27 (millones €) - 2007

	Carretera	Ferrocarril	Viaductos	Vías de navegación interior	Transporte Marítimo	Transporte Aéreo	Agencias de viajes y operadores turísticos
Número de empleados[28]	**4.923,6**	**864,4**	**12**	**43,4**	**184**	**409,1**	**490**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la "EU energy and transport in figures" Statistical pocketbook. Comisión Europea (2010).

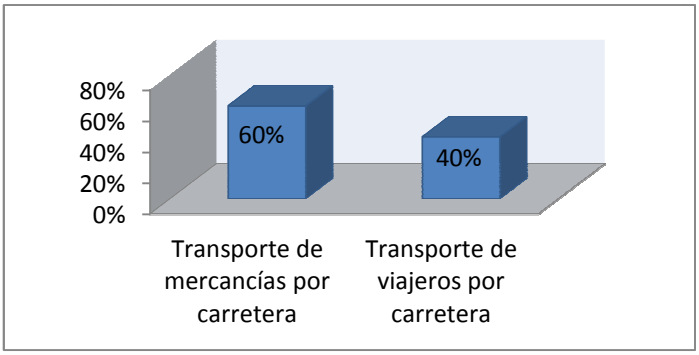
Tabla 1.6: Volumen de negocio por modos de transporte en la UE-27 (millones €) -2007

	Carretera	Ferrocarril	Viaducto	Vías de navegación interior	Transporte Marítimo	Transporte Aéreo	Agencias de viajes y operadores turísticos
Volumen de negocio	**399.754**	**73.692**	**12.310**	**6.124**	**105.305**	**128.469**	**161.000**

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la "EU energy and transport in figures" Statistical pocketbook. Comisión Europea (2010).

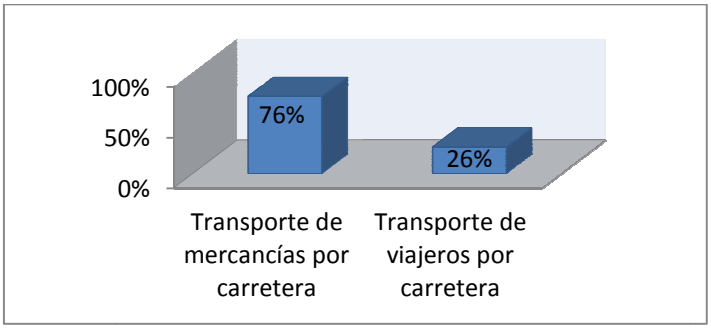
En el análisis realizado, se valora de forma conjunta todas las empresas de transporte, no distinguiéndose el objeto de su prestación -transporte de viajeros o de mercancías- siendo el transporte por carretera, el sector más importante y, dentro de éste teniendo en cuenta las mismas variables analizadas en la tabla 1.5 y 1.6, el transporte de mercancías es el que ostenta un mayor peso que el de viajeros, empleando al 60% de los trabajadores del sector por carretera frente a un 40% del transporte de viajeros, tal y como podemos ver en el figura 1.9, y en cuanto al volumen de negocios, el transporte de mercancías representa el 76 % del sector frente a un 26% del transporte de viajeros por carretera (figura 1.10):

Figura 1.9: N° empleados según objeto transporte (%)



[28] Para calcular el número de empleados sólo se tienen en cuenta aquellas compañías cuya actividad principal coincide con el modo donde están clasificadas según la clasificación de actividades económicas realizadas por la NACE Rev I.I. eliminando del total aquellas actividades clasificadas como auxiliares de transporte que hacen referencia a los servicios de almacenamiento, manipulación y otras actividades de apoyo.

Figura 1.10: Volumen de negocio según objeto transporte (%)



Fuente: Flores, S. (2012)

La importancia del transporte de mercancías en la economía se explica por ser considerado el vínculo entre la producción, distribución y el consumo, siendo la utilización de la carretera en este ámbito una cuestión arraigada dentro de la UE, donde el 44% de todas las mercancías transportadas se desplazan por carretera, frente al 39% por vía marítima, el I0% por ferrocarril y el 3% por vías navegables interiores[29], debido a las ventajas de flexibilidad de este tipo de transporte, al desarrollo de infraestructuras importantes dentro de la UE -redes transeuropeas (RTE)- y que el ferrocarril -que puede considerarse su competencia directa- no puede competir en términos de calidad y rapidez.

Lo mismo ocurre con el transporte de viajeros donde, para en el año 2008 se estima que de, 6.527 billones de pasajeros por kilómetro transportados por algún modo motorizado (13.138 km por persona por término medio), 5.427 billones utilizaron algún modo de transporte vinculado con la carretera[30], pudiendo comprobar la evolución que ha tenido el transporte de pasajeros desde el año 2000 en la tabla 1.7:

[29] Información obtenida de la página http://europa.eu/pol/trans/index es.htm. Fecha de entrada: 27-I2-20II.

[30] Entendiendo el sector por la carretera, el coche, vehículo de dos ruedas y autobús y autocar.

Tabla 1.7: Evolución del Transporte de Pasajeros por Modo de Transporte en UE-27 (1000 millones pkm[31]).

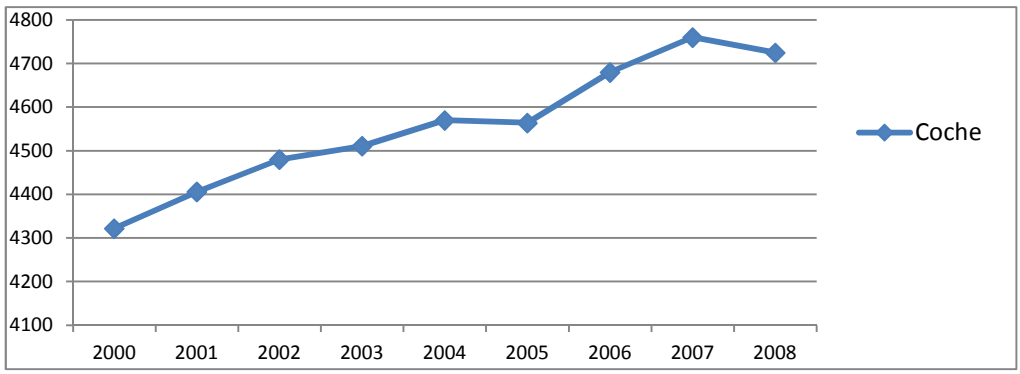
Año	Coche	Vehículos de dos ruedas	Autobús y Autocar	Tren	Tranvía y metro	Aéreo	Marítimo	Total
2000	4.322	135	518	371	77	457	42	5.921
2001	4.406	138	520	373	78	453	42	6.009
2002	4.480	138	519	366	78	445	42	6.068
2003	4.511	142	520	362	79	463	41	6.119
2004	4.570	145	527	368	82	493	41	6.226
2005	4.564	148	528	377	82	527	40	6.266
2006	4.680	152	528	389	84	549	40	6.422
2007	4.760	152	542	395	86	572	41	6.549
2008[32]	4.725	155	547	409	89	561	41	6.527
2000-2008	**9,32%**	**I4,81%**	**5,60%**	**10,24%**	**15,58%**	**22,76%**	**-2,38%**	**10,25%**

Fuente: Informe Anual del Observatorio de costes y financiación del Transporte Urbano Colectivo 2008 - 2009 (2012)

Tal y cómo hemos indicado, en la tabla 1.7 se puede comprobar cómo el transporte por carretera es el sector por excelencia, y dentro de éste, el modo más utilizado es el vehículo privado -que se mantiene en un 73% del total en 2008- seguido por el avión[33] -con un 8,7% del total en 2008 -y el autobús y autocar- con 8,3% en 2008. El crecimiento de los desplazamientos en tranvía y metro están muy por encima de la media (10,25% desde 2000 hasta 2008).

Estos mismos datos se pueden apreciar más gráficamente en las figuras 1.11 y 1.12

Figura 1.11. Evolución europea por modos de transporte: coche



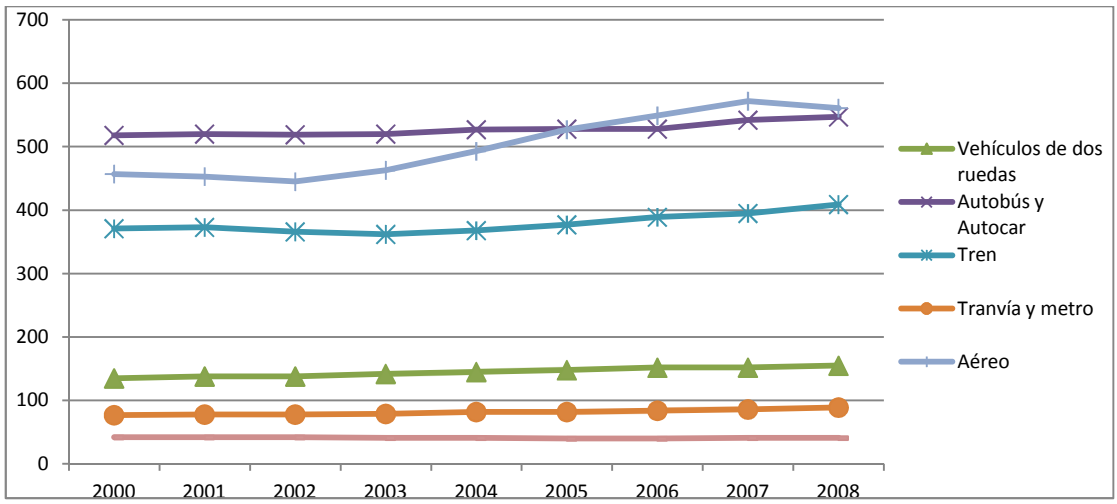
Fuente: Informe Anual del Observatorio de costes y financiación del Transporte Urbano Colectivo 2008 - 2009 (2011).

[31] Pasajero por kilómetro.

[32] Alguna información del 2008 es provisional.

[33] El aumento de los desplazamientos en avión se debe a que es el modo más utilizado en los desplazamientos a larga distancia y gracias a la creación del " cielo único europeo".

Figura 1.12. Evolución europea por modos de transporte: resto de modos



Fuente: Informe Anual del Observatorio de costes y financiación del Transporte Urbano Colectivo 2008 - 2009 (2011).

Para identificar y analizar correctamente las políticas y los problemas actuales del transporte público y la movilidad en las ciudades españolas, es necesario tener un conocimiento preciso de esta realidad en sus diferentes contextos urbanos. Por ello, creemos que resulta imprescindible realizar un estudio comparativo en el ámbito europeo. La comparación de datos entre los principales países de la Unión Europea (en adelante UE), es una fuente de información prioritaria para comprender mejor las diferentes realidades.

La alta densidad de habitantes en la mayoría de los países miembros de la UE, hace del espacio un recurso muy escaso, y como consecuencia, el transporte público es el modo de transporte más eficiente en términos de consumo de espacio por viajero y, por tanto, se define como la mejor respuesta a las necesidades de movilidad de las áreas con mayor densidad de población.

El grado de utilización del transporte público difiere significativamente de unos países a otros. Así, los países con mayor cultura medioambiental (países del norte de Europa), registran altas tasas de utilización del transporte colectivo. Por otra parte, países como Alemania, Reino Unido y Francia, presentan un alto grado de utilización del transporte urbano en ferrocarril y tranvía.

En las ciudades, el transporte de viajeros comprende dos tipos de transporte: el urbano y el interurbano. La evolución demográfica y los nuevos modelos de urbanismo, ha hecho que el transporte de la realidad actual de las ciudades necesite de un nuevo concepto más clarificador como es el transporte metropolitano. Entendido éste como aquel que, sin permanecer dentro de los límites de un único término municipal, se realiza dentro de una gran aglomeración urbana, con altas vinculaciones económicas y sociales entre municipios que la integran, manteniendo los aspectos de unicidad en la aglomeración urbana afectada (Zamorano, C., 2001 pág. 28). Con este

concepto se pretende dar una respuesta mejorada a la nueva forma de demanda social de movilidad de las ciudades.

Así pues, las actuales redes de transporte de las grandes ciudades suelen ser bastantes complejas, lo que requiere una fuerte integración de los distintos modos de transporte que son de diversos tipos (autobús, tranvía, metro, tren). Asimismo, suelen co-existir diferentes empresas operando en la red pública de una misma área, por lo que no sólo es necesaria la integración de los modos de transporte sino también de los operadores del servicio.

Por ello, el concepto de transporte metropolitano ha dado lugar a la creación de nuevas figuras administrativas encargada de organizar y gestionar este transporte para coordinar e integrar los distintos tipos de administraciones. En el caso concreto de España, nos referimos fundamentalmente a los consorcios o autoridades únicas del transporte[34].

En este sentido, la Asociación Europea de Autoridades de Transporte Metropolitano (EMTA), agrupa a las autoridades encargadas de la planificación, coordinación y financiación de los sistemas de transporte público de treinta de las mayores áreas de Europa y Montreal (Canadá) y se encarga de reunir los datos de las autoridades del transporte de las ciudades más grandes de Europa. Anualmente elabora el Barómetro de Indicadores, siendo el último el publicado en 2012 según datos del 2009.

Con ayuda de los datos publicados en el último Barómetro de la EMTA, así como con otras fuentes de información adicionales, vamos a analizar la situación actual del transporte de viajeros en las principales ciudades europeas.

1.3.2.1. Análisis de los datos del Barómetro de 2012 de la EMTA[35]

Como introducción Para comenzar, en la Tabla 1.8, se recogen las áreas metropolitanas estudiadas especificando la Autoridad de Transporte responsable, población, extensión del territorio, extensión urbanizable, renta per cápita anual, tasa de desempleo y número medio de miembros de familias.

[34] La organización y características de los diferentes consorcios y autoridades del transporte en España se analizan en el capitulo 2

[35] Según datos del año 2009.

Tabla 1.8. Características generales de las áreas metropolitanas estudiadas por la EMTA

	Población (Habitantes)	PTA* superficie (km^2)	Densidad (superficie total) (hab / km^2)	Superficie urbanizada (km^2)	PIB per cápita anual (€)	Tasa de desempleo (%)	Tamaño de las familias
Stadsregio Amsterdam	1,406,500	1, 003	1,402		30,200	3.2%	2.1
Barcelona Metropolitan Region	5,010,000	3,239	1,547	597	26,350	17.0%	2.5
Berlin-Brandenburg	5,954,200	30,372	196	3,295	24,189	12.5%	1.8
West Midlands (Birmingham)	2,619,600	901	2,907	435	[(2)] 20,259	10.3%	2.4
Brussels Metropolitan	3,100, 000	5, 000	620	1,100	63,382	6.0%	2.4
Central Hungarian Region (Budapest)	2,951,436	7,597	389	2,544	16,194	6.6%	2.6
Cadiz Bay	707,245	2,898	244	80			3.2
Greater Copenhagen	2,500,835	9,133	274	1,973	41,735	3.3%	2.1
Helsinki	1,033,933	791	1,307	408	54,593	8.1%	2.0
Greater London	7,753,600	1,579	4,910	1,042	35,326	9.1%	2.3
Lyon Urban Community	1,285,942	515	2,497	211		10.6%	2.3
Madrid Community	6,458,684	8,026	805	1,037	31,577	14.0%	2.7
Greater Montreal	[(3)]3,596,283	3,980	904		29,649	9.2%	2.9
Paris Ile-de-France	11,729,613	12,012	976	2,534	46,984	8.4%	2.3
Middle Bohemia Region (Prague)	1,876,292	3,860	335		24,537	5.0%	
Metropolitan Area of Seville	1,442,734	4,221	342	337	10,709	24.7%	2.8
South Yorkshire (Sheffield)	1,317,300	1,552	849	326	14,850	4.9%	2.2
County of Stockholm	2,019,182	6,491	311				3.5
Stuttgart Region	2,421,250	3,012	804	603	33,164	5.1%	
Turin Metropolitan Area	1,555,778	837	1,859	246	20,781	8.3%	2.2
Valencia Metropolitan Area	1,800,031	1,415	1,272	325	21,462	21.2%	2.5
VOR Region (Vienna)	2,769,117	8,441	328		36,582	6.3%	2.1
Vilnius	850,324	9,731	87	449	14,801	14.3%	3.2
Warsaw	2,401,000	2,279	1,054		13,193		
TOTAL	**74,560,879**	**128,885**					

* Autoridad Del Transporte Público

[(2)] En esta área metropolitana se corresponde con el valor añadido bruto.

[(3)]) Dato de 2006.

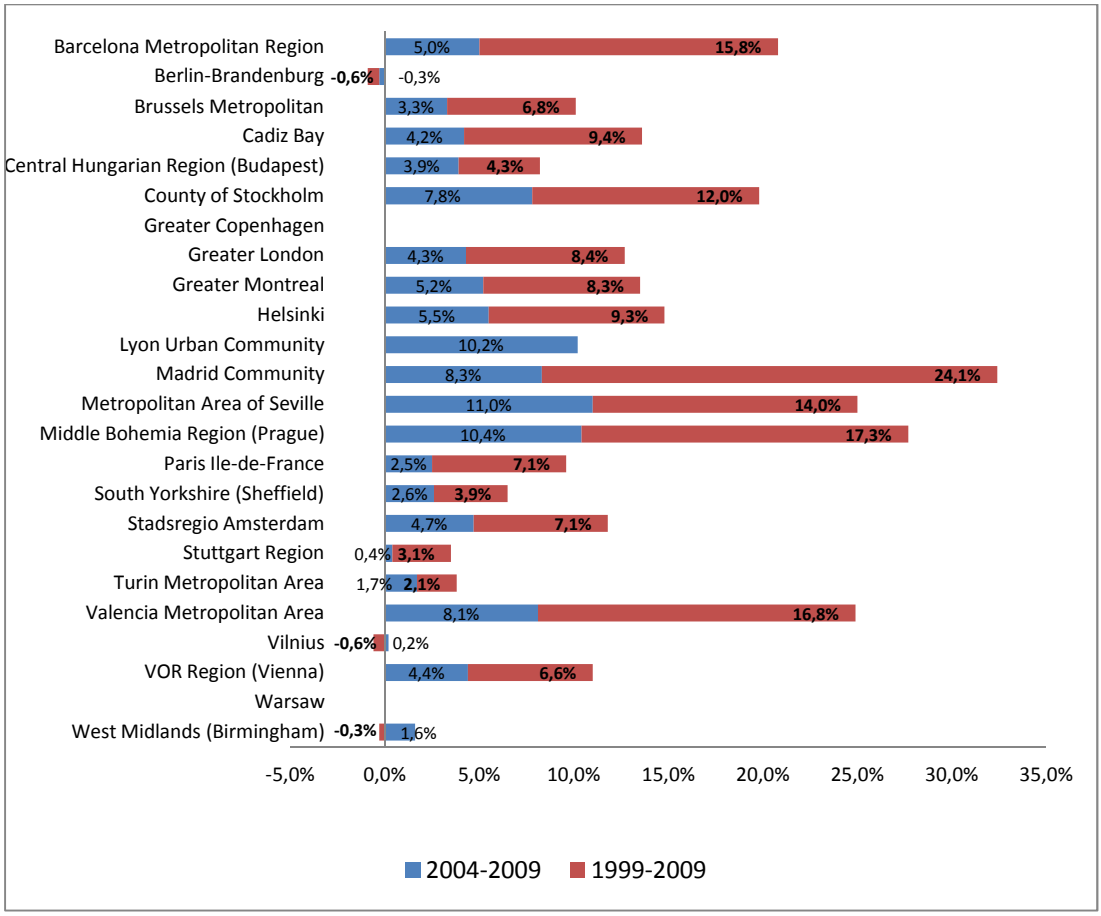
Fuente: Barómetro 2012 de la EMTA

El análisis de todos los datos lo podemos dividir en diferentes contextos:

- ***Evolución de la población urbana en los últimos 10 años (1999-2009).***

La evolución de la población en núcleos urbanos y en áreas metropolitanas es básica para determinar las necesidades de transporte público, aumentando la responsabilidad de las autoridades que tienen que impulsar la oferta de transporte público, en detrimento del uso del transporte privado.

Figura 1.13: Evolución de la población urbana: década 1999-2009 en comparación periodo 2004-2009



Fuente: Elaboración propia a partir de datos EMTA 2012

El estudio segrega la evolución de la población en dos etapas según muestra la figura 1.13. La primera de 1999 a 2009 y la segunda, dentro del anterior, la parte que corresponde al período comprendido entre 2004 y 2009. Según estos datos, los núcleos urbanos o ciudad principal de las áreas metropolitanas, representa aproximadamente el 50% de éstas. Como se puede apreciar, las ciudades españolas han experimentado un mayor aumento de la población con crecimientos que alcanzan un 24,1 % en la ciudad de Madrid (área metropolitana que experimenta el mayor crecimiento de las analizadas) y casi un 17% en Valencia en la última década. El área metropolitana de Praga creció un 17,3% y por el contrario, Vilna (Lituania) y Berlín han descendido un 0,6% mientras que Birmingham ha visto disminuir su población un 0,3% en la última década.

Tal y como expusimos en el punto 1.2.2, la evolución estructural de los grandes núcleos urbanos hacia modelos más dispersos ha incrementado de forma constante la población en las áreas metropolitanas analizadas en consonancia con el incremento medio de la población de la Unión Europea -27, que fue de 4,2 en el período analizado (EMTA 2012, pág. 10). No obstante cabe

destacar, que el incremento se produce sobre todo en las áreas metropolitanas, ya que la población de la ciudad principal, permanece prácticamente constante para dicho período.

- ***Reparto modal de viajes motorizados.***

En términos generales, el transporte público es el modo más utilizado en las ciudades principales no así en las áreas metropolitanas. Lo que indica el papel fundamental del transporte público en los grandes núcleos urbanos. Además, la movilidad obligada (viajes al trabajo o al centro de estudios) supone la principal causa de desplazamientos, representando una media del 38% del total de desplazamientos realizados, dato significativo sobre todo teniendo en cuenta que se concentra en las horas punta.

La tabla 1.9 nos muestra el reparto modal de medios de transporte en las áreas metropolitanas analizadas.

Tabla 1.9 Reparto modal de los medios de transporte

	MOVILIDAD GENERAL				MOVILIDAD EN TRANSPORTE PÚBLICO			
	TOTAL DESPLAZAMIENTOS NO MOTORIZADOS (%)	Desplazamientos en Bicicleta (%)	Desplazamientos a pie (%)	TOTAL DESPLAZAMIENTOS MOTORIZADOS (%)	Uso del Transporte Público en toda el área metropolitana (%)	Uso del Transporte Público Ciudad principal <-> Ciudad principal (%)	Uso del Transporte Público Suburbano <-> Ciudad principal (%)	Uso del Transporte Público Suburbano <-> Suburbano (%)
Stadsregio Amsterdam	58.0%	33.0%	25.0%	42.0%	8.0%	10.0%	20.0%	1.0%
Barcelona Metropolitan Region	45.3%	1.0%	44.3%	54.7%	19.6%	32.2%	48.0%	7.9%
Berlin-Brandenburg	39.0%	12.0%	27.0%	61.0%	16.0%	21.0%	12.0%	9.0%
West Midlands (Birmingham)	22.7%	2.0%	20.7%	77.3%	8.6%			
Brussels Metropolitan (1)	13.6%	0.8%	12.8%	86.4%		26.5%		
Central Hungarian Region (Budapest)	32.0%	5.9%	26.1%	68.0%	35.0%	46.8%	40.6%	20.4%
Cadiz Bay	36.6%	0.2%	36.4%	63.4%	9.8%			
Greater Copenhagen	27.0%			73.0%	15.0%	25.0%	16.0%	12.0%
Helsinki	34.0%	7.1%	26.9%	66.0%	27.2%	33.5%	36.8%	12.6%
Greater London	21.6%	1.7%	19.9%	78.4%	41.7%			
Lyon Urban Community	34.2%	1.7%	32.5%	65.8%	15.3%		7.0%	27.0%
Madrid Community	31.2%	0.1%	31.1%	68.8%	31.6%	40.1%	46.1%	23.0%
Greater Montreal	12.7%	1.4%	11.3%	87.3%	17.0%	26.4%	23.7%	3.1%
Paris Ile-de-France	34.2%	2.2%	32.0%	65.8%	20.5%	33.9%		
Middle Bohemia Region (Prague) (1)	24.0%	1.0%	23.0%	76.0%		43.0%		
Metropolitan Area of Seville	32.4%	1.9%	30.5%	67.6%	13.8%	19.3%	8.1%	7.7%
South Yorkshire (Sheffield)	23.0%		23.0%	77.0%	10.0%			
County of Stockholm	34.0%			66.0%	24.0%	32.5%	63.0%	
Stuttgart Region	30.2%	7.3%	22.9%	69.8%	14.1%	24.2%		
Turin Metropolitan Area	30.2%	2.0%	28.2%	69.8%	18.7%	23.5%	22.1%	4.8%
Valencia Metropolitan Area	37.9%	1.1%	36.8%	62.1%	13.3%	20.6%		
VOR Region (Vienna)	28.0%	6.0%	22.0%	72.0%	22.0%	35.0%	10.0%	
Vilnius (1)	27.0%	10.0%	17.0%	73.0%		34.0%		
Warsaw	32.5%	4.8%	27.7%	67.5%	30.2%	54.6%		

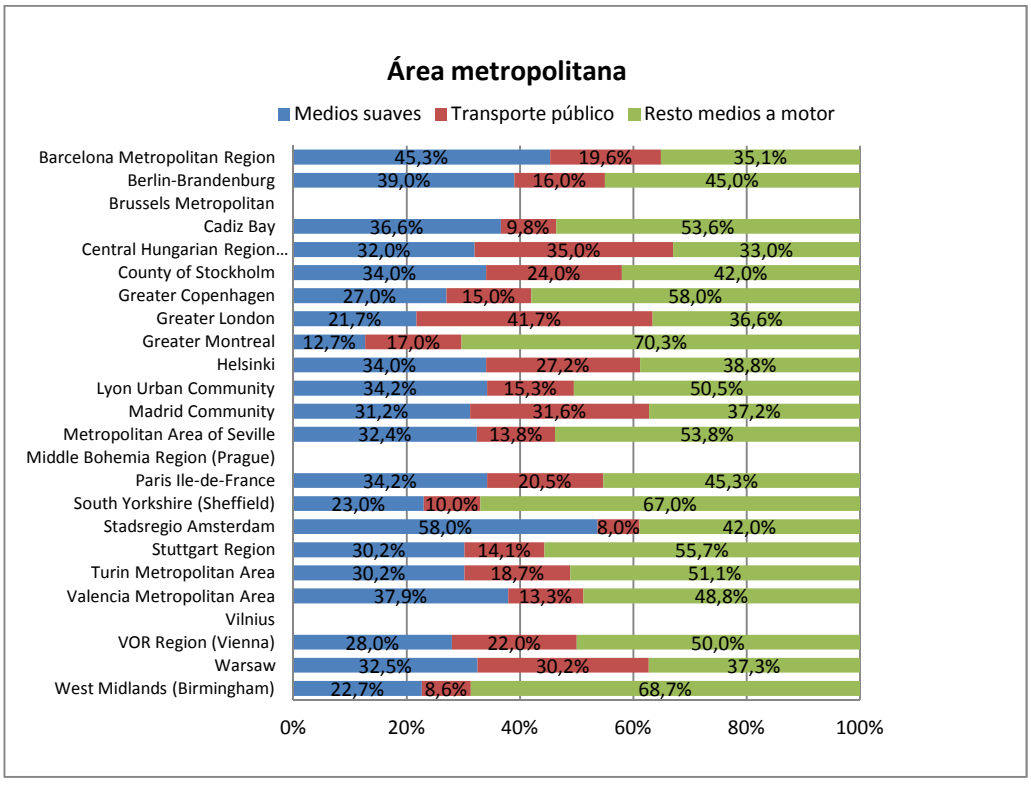
Fuente y elaboración EMTA 2012

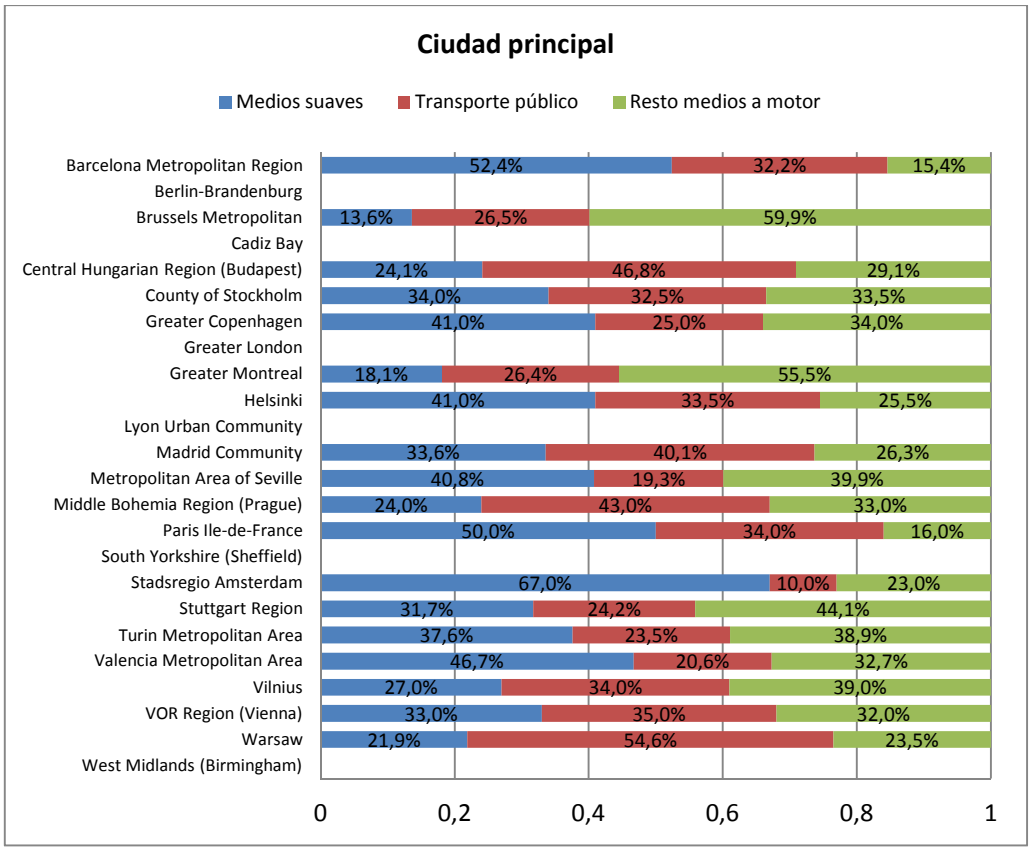
Ámsterdam es la única área metropolitana en el que se realizan más viajes en medios de transporte no motorizados (58%), siendo la bicicleta el más usado con un 33% del total de los desplazamientos. Barcelona, Berlín y Valencia también destacan con unas tasas por encima del 37% en desplazamientos no motorizados.

Por el contrario, en las áreas metropolitanas de Bruselas y Greater Montreal alrededor del 87% de los desplazamientos se realiza en medios de transporte a motor. Si consideramos la proporción de viajes en del transporte público, Greater Londres con casi un 42% y el área metropolitana de Budapest con un 35% son las áreas metropolitanas con unas mayores tasas de uso de dichos medios.

La figura 1.14 nos permite analizar el reparto modal de los medios de transporte en la ciudad principal y en el área metropolitana. Para ello, en primer lugar se indica el uso de los denominados "modos suaves", esto es desplazamientos a pie y en bicicleta, por otra parte el uso de los transportes públicos y por último el resto de viajes en otros medios motorizados.

Figura 1.14: Reparto modal de transportes motorizados en el área metropolitana y en la ciudad principal





Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EMTA 2012

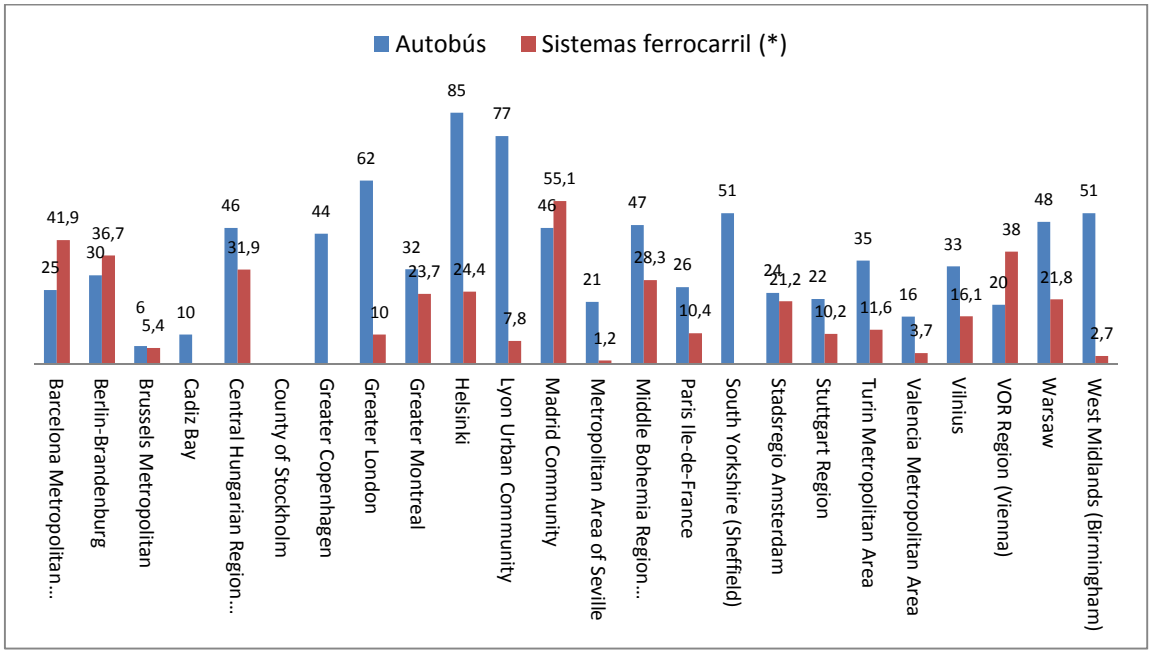
Es destacable la ciudad de *Varsovia*, donde el uso del transporte público es mayoritario en el núcleo urbano principal (54,6%) y alcanza el 30,2% en el área metropolitana. Las ciudades de Praga y Budapest también destacan por elevado porcentaje de uso de transporte público con un 43% y 46,8% respectivamente, manteniéndose como medio de transporte más utilizado, en el área metropolitana de Budapest con un 35%. El transporte público también es el medio más empleado en el *Greater London* con un 41,7%. Sin embargo, en el área metropolitana de Ámsterdam el uso del transporte público se reduce al 8%.

Por su parte, el reparto modal en las principales ciudades españolas en cuanto al uso de transporte público se refiere, es desigual ya que mientras en la ciudad de Madrid, el transporte público es el medio más utilizado con un 40,1%, las ciudades de Barcelona y Valencia destacan por el empleo de medios suaves (52,4% y 46,7) como principal forma de transporte. En la bahía de Cádiz destaca el escaso aprovechamiento de los medios de transporte público puesto que no alcanza el 10%. El uso del transporte público en el área metropolitana de Sevilla supone el 14% subiendo a 19,3% en Sevilla capital.

- ***Oferta de transporte público.***

A partir de la necesidad de priorización del transporte público en las zonas metropolitanas europeas, la tercera parte del estudio la EMTA hace referencia a la oferta del transporte público. La oferta por habitante diferenciando autobuses de los sistemas de ferrocarril (metro, tranvía y cercanías) queda reflejada en la figura 1.15.

Figura 1.15: Oferta de transporte público en vehículos-km (o tren-km)/habitantes/año



(*) Los sistemas de ferrocarril incluyen los tranvías, metro y líneas de cercanías.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EMTA 2012.

Como podemos observar, en la mayoría de áreas metropolitanas la oferta de autobuses es superior a la suma de sistemas de ferrocarril, destacando esta mayor oferta en Greater London, Helsinki y el área metropolitana de Lyon. Sólo en Barcelona, Comunidad de Madrid y la región de Viena, la oferta de medios de transporte a través de vías supera a la oferta de autobuses.

Centrándonos en la oferta de autobuses, objeto de nuestra investigación, observamos que las áreas analizadas por la EMTA cuentan con redes de autobuses muy densas. La tabla 1.10 nos detalla los principales sobre la oferta de este medio.

Tabla 1.10. Características de la oferta de autobuses urbanos y suburbanos en las zonas metropolitanas

	Nº de líneas	Longitud de Líneas (km)	Nº de paradas de la red	Nº de Vehículos	Veh - km (mill / año)	Nº de Operadores	
						Public	Priv
Amsterdam	137	4,032.0	3,325	744	(1) 18.2	1	2
Barcelona	692	28,705.0	20,744	2,318	124.9	1	42
Berlin-Brandenburg	963	29,991.1	12,517	3,231	177.2	1	29
West Midlands (Birmingham)	900	(2) 7,524.0	12,500	2,200	132.9		58
Brussels Metropolitan	103	683.8	(1) 2,263	743	(1) 6.1	3	
Central Hungarian Region (Budapest)	501	6,065.0	6,354	2,285	136.4	6	
Cadiz Bay	52	(2) 306.0	1,179	159	7.0		6
Greater Copenhagen	633		17,058	1,325	109.0		22
Helsinki	601	12,361.0	5,839	1,377	88.3		17
Greater London	678	(2) 3,730.0	18,956	8,500	478.0		14
Lyon Urban Community (1)	117	(2) 2,412.0	4,512		36.5		
Madrid Community	693	25,916.0	13,938	4,216	296.5	3	31
Greater Montreal	584	21,295.0		2,957	116.2	14	
Paris Ile-de-France	1.449	24,660.0	28,000	8,781	310.0	2	73
Middle Bohemia Region (Prague)	332	4,648.0	2,280	1,900	88.0	1	16
Metropolitan Area of Seville	111	2,718.0		592	29.8	1	10
South Yorkshire (Sheffield)	377	33,676.0	8,693		67.6		46
County of Stockholm	500	10,539.0	(1) 334	2,016			4
Stuttgart Region	360	3,769.0	3,408	1,377	54.1		40
Turin Metropolitan Area	125	7,640.9	4,113	1,361	54.6		9
Valencia Metropolitan Area	108	3,909.9	2,281	588	28.4		8
VOR Region (Vienna)	287	12,761.0		(1) 500	55.6		11
Vilnius (1)	115	808.0	1,283	295	18.7		13
Warsaw	250	3,239.5	4,339	(1) 1,780	114.1	8	

(1) Sólo autobuses urbanos

(2) Longitud de Red

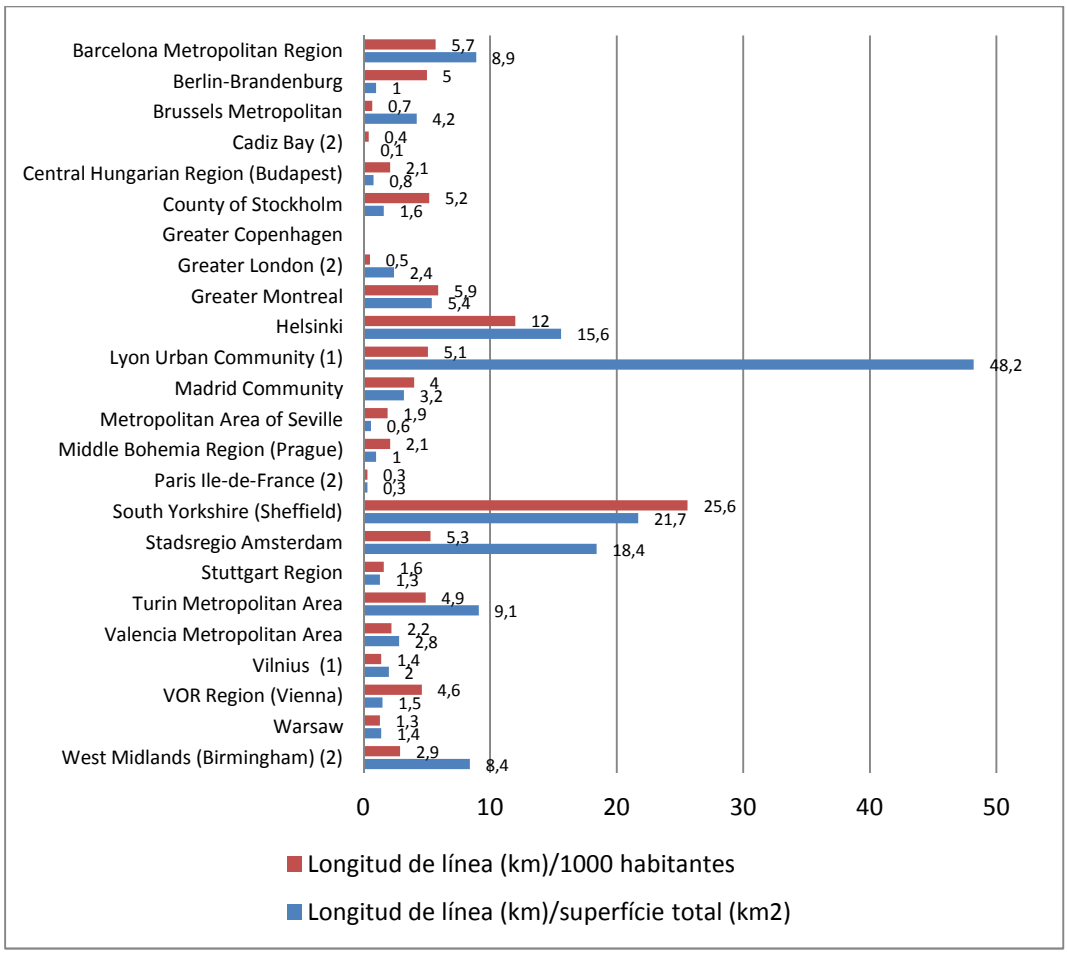
Fuente y elaboración EMTA 2012.

El área metropolitana de París, Berlín y la región de West Midlands (Birmingham) son las que cuentan con un mayor número de líneas de autobuses tanto urbanas como suburbanas, con 1.449, 963 y 900 respectivamente. También hay que señalar que con más de 600 líneas ofertadas, destacan la Comunidad de Madrid, Barcelona, Greater London, Copenhague y Helsinki.

La longitud media de una línea de autobús urbano es de 17,2 km, mientras que una línea interurbana tiene 37 km de longitud media.

La figura 1.16, nos muestra la densidad de las líneas de autobús en las áreas metropolitanas.

Figura 1.16: Densidad de las líneas de autobús en las áreas metropolitanas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EMTA 2012.

Analizando la densidad de las líneas de autobús por km^2 de superficie, observamos que la región de Lyon tiene la densidad más alta con un total de 48,2 líneas por kilómetros de superficie. Por el contrario, la bahía de Cádiz es la zona con una menor densidad (0,1).

Comparando estas cifras con las correspondientes a la densidad por cada mil habitantes, observamos que las mayores concentraciones se corresponden con las áreas más pobladas como Madrid, Barcelona, Berlín y el área metropolitana de Montreal. No obstante, estos resultados también están relacionados con la oferta de otros medios transporte públicos en la misma región, ya que una menor densidad de líneas de autobús puede estar justificada por la oferta de medios ferroviarios como el metro o cercanías.

- ***Demanda de transporte público.***

La demanda total de medios de transporte público en las áreas analizadas se eleva a 19.750 millones de viajes, siendo el autobús el medio de transporte público más demandado ya que

supone un 43% del total de viajes realizados al año, lo que confirma este modo de transporte como fundamental en el sistema de transporte público en su conjunto. Adicionalmente, hay que tener en cuenta que no todas las grandes ciudades europeas disponen de metro, lo que confirma aún más nuestra anterior afirmación.

La tabla 1.11 nos muestra la distribución de viajes por año y pasajeros-kilómetros por año por medio de transporte.

Tabla 1.11. Demanda de transporte público

	Autobús		Tranvía		Metro		Cercanías	
	Viajes / año (millones)	Pasajero - km (millones)	Viajes / año (millones)	Pasajero - km (millones)	Viajes / año (millones)	Pasajero - km (millones)	Viajes / año (millones)	Pasajero - km (millones)
Stadsregio Amsterdam	(1) 55	(1) 220	114	334	95	414		
Barcelona Metropolitan Region	339	1,912	24	110	398	2,131	154	4,376
Berlin-Brandenburg	475	2,440	209	622	509	2,496	425	5,907
West Midlands (Birmingham)	320	2,214	5	52			40	576
Brussels Metropolitan	91		76		133		70	
C. Hungarian Region (Budapest)	667	2,827	325	896	287	1,199	105	1,784
Cadiz Bay	17							
Greater Copenhagen	203							
Helsinki	158	704	55	114	57	418	42	441
Greater London	2,257	8,013	96	504	1,065	8,456	854	24,200
Lyon Urban Community								
Madrid Community	672	5,340	17	150	653	4,612	184	3,571
Greater Montreal	221				235	(3) 3,181	15	313
Paris Ile-de-France	1,297	4,297	93	304	1,479	7,353	1,125	15,921
Middle Bohemia Region (Prague)	156		154		259		18	
Metropolitan Area of Seville	94	(1) 280						
South Yorkshire (Sheffield)	171	622	15				8	
County of Stockholm	277	1,713	34	226	307	1,715	69	1,218
Stuttgart Region								
Turin Metropolitan Area	175	889		285		110	14	327
Valencia Metropolitan Area	103		6		61			
VOR Region (Vienna)	167		196		510		81	
Vilnius	(1) 177	1,194	(2) 112	(2) 232				
Warsaw	453		200		198		28	
TOTAL	**8,545**		**1,729**		**6,245**		**3,231**	

(1) Sólo autobuses urbanos
(2) Trolebús
(3) Incluye los pasajeros de los autobuses urbanos

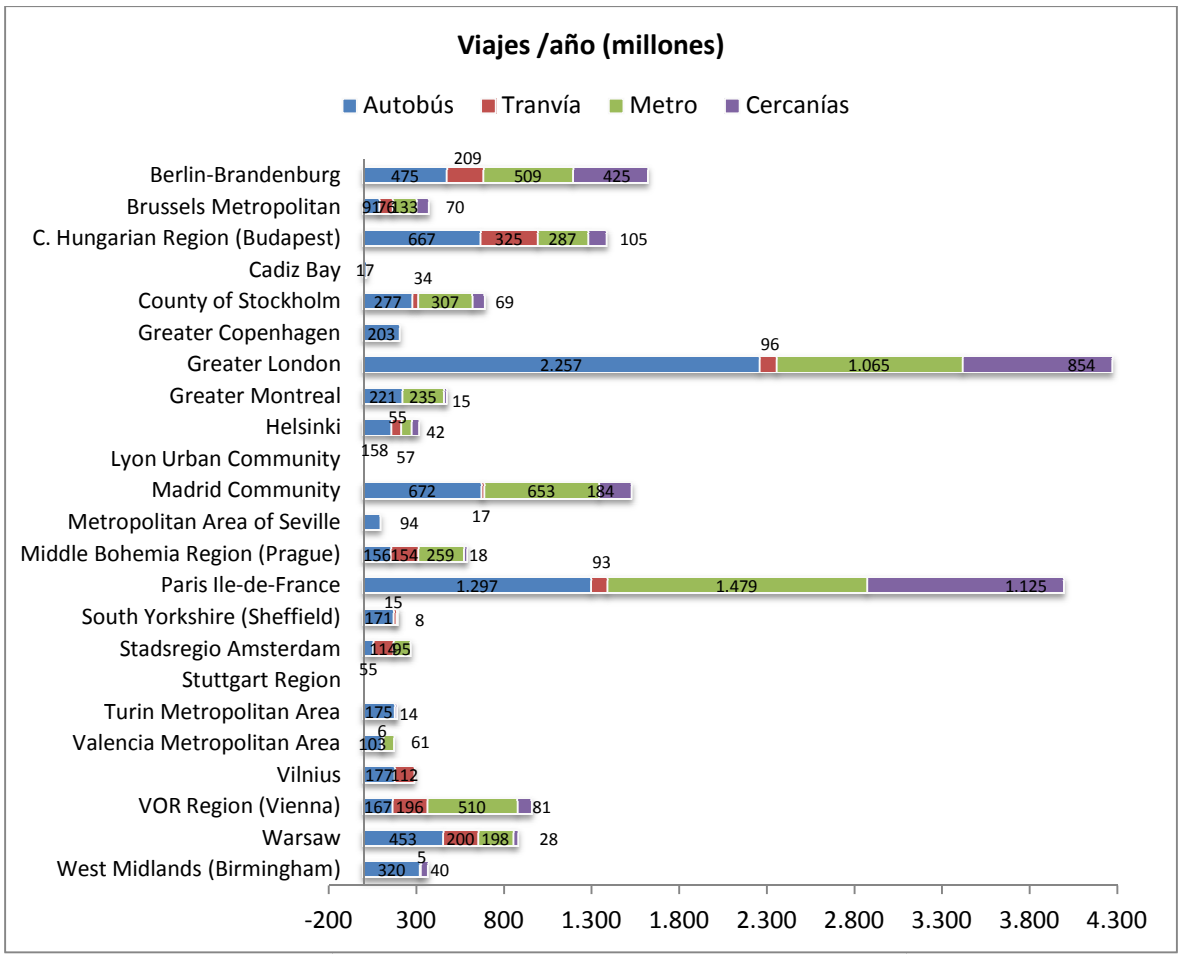
Fuente y elaboración EMTA 2012

En base a estos datos, cada habitante realiza una media de 240 viajes al año en algún medio de transporte público, lo que supone algo más de un viaje por día laborable.

En la figura 1.17 podemos observar que Londres y París son las áreas donde se realizan más viajes en todos los medios de transporte público con un total de desplazamientos anuales de 4.272 millones y 3.994 millones respectivamente, destacando también el uso del autobús (2.257 y 1.297 millones de viajes anuales respectivamente). La Comunidad de Madrid es la cuarta área metropolitana en millones de viajes en transporte público con un total de 1.526 millones de

desplazamientos y la tercera por demanda de viajes en autobús con 672 millones de desplazamientos al año. Por el contrario, la bahía de Cádiz es el área con menor uso del transporte público ya que sólo cuenta con servicio de autobús y además éste sólo tiene una demanda de 17 millones de viajes por año (la menor también para este medio de transporte).

Figura 1.17: Demanda de viajes por año por medios de transporte (millones)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EMTA 2012

En la tabla 1.12, podemos observar que en el período 2004-2009, los viajes en autobús han experimentado un incremento del 12,2%. El total de viajes por habitante, considerando todos los medios de transporte público, aumentó un 2,1% en el período analizado. Dicho incremento justifica plenamente el esfuerzo que están realizando las autoridades y los operadores para ofrecer un transporte público de alta calidad, invirtiendo en *Sistemas Inteligentes* que aumenten la fiabilidad y seguridad de los desplazamientos, con información a tiempo real para el usuario, haciendo el transporte público más competitivo frente al vehículo privado. Cabe destacar que el mayor incremento lo experimenta los desplazamientos en cercanías en el período 2006-2009 con un 16,5%, consecuencia del mayor incremento de población en las áreas metropolitanas

frente a la ciudad principal, comentado anteriormente. No obstante, en los tres últimos años analizados se rompe la tendencia, dado que el total de desplazamiento en transporte público disminuye un 0,8% de 2006 a 2009 y podría estar justificado por la situación actual de crisis económica.

Tabla 1.12. Evolución de la demanda de transporte público

	Autobús			**Tranvía**			**Metro**			**Cercanías**			Total viajes por habitante (millón)			
	Viajes al año (millón)			Viajes al año (millón)			Viajes al año (millón)			Viajes al año (millón)						
	2004	2006	2009	2004	2006	2009	2004	2006	2009	2004	2006	2009	2004	2006	2009	*2004-2009*
Stadsregio Amsterdam													183	341	220	*20.1%*
Barcelona Metropolitan Region	327	340	339	8	17	24	386	397	398	147	157	154	182	188	182	*0.3%*
Berlin-Brandenburg	N d	450	475										199	177	272	*36.5%*
West Midlands (Birmingham)	315	310	320	5	5	5				29	33	40	135	134	139	*2.8%*
Brussels Region	77	86	91	66	71	76	106	123	133	66	68	70	106	116	120	*13.1%*
Central Hungarian Region (Budapest)	707	812	667	357	391	325	299	293	287	102	103	105	496	500	469	*-5.4%*
Cadiz Bay																
Greater Copenhagen																
Helsinki	162	150	158	56	53	55	55	57	57	38	41	42	314	302	304	*-3.3%*
Greater London	1,803	1,816	2,257	19	76	96	976	971	1,065	700	503	854	473	448	551	*16.4%*
Lyon Urban Community																
Madrid Community	750	758	672				618	660	653	196	204	184	262	270	236	*-10.0%*
Greater Montreal	206	212	221				218	220	235	14	15	15	119	124	128	*7.6%*
Paris Ile-de-France	1,225	1,229	1,297	44	50	93	1,336	1,406	1,479	1,008	1,096	1,125	329	327	341	*3.5%*
Middle Bohemia Region (Prague)	106	135	156	98	120	154	138	183	259	26	12	18	217	265	313	
Metropolitan Area of Seville	102	99	94										90	84	65	*-27.5%*
South Yorkshire (Sheffield)	120	115	171	13	14	15				6	6	8	109	105	147	*34.9%*
County of Stockholm	253	267	277	29	32	34	278	297	307	62	64	69	327	344	340	*3.9%*
Stuttgart Region																
Turin Metropolitan Area	165	166	175							14	14	14	117	118	121	*3.3%*
Valencia Metropolitan Area	116	119	103	5	5	6	52	60	61				110	106	94	*-14.6%*
VOR Region (Vienna)	162	118	167	205	205	196	420	450	510				371	343	345	*-7.1%*
Vilnius	277	169	177										501	476	340	*-32.0%*
Warsaw	495	452	453	225	249	200	116	88	198				348	368	366	*5.0%*
	7,369	7,804	8,270	1,130	1,287	1,278	4,997	5,203	5,641	2,408	2,317	2,698	249	257	255	
	2004-2009		*12.2%*	*2004-2009*		*13.1%*	*2004-2009*		*12.9%*	*2004-2009*		*12.0%*	*2004-2009*		*2.1%*	
	2004-2006		5.9%	2004-2006		13.8%	2004-2006		4.1%	2004-2006		-3.8%	2004-2006		2.9%	
	2006-2009		6.0%	2006-2009		-0.6%	2006-2009		8.4%	2006-2009		16.5%	2006-2009		-0.8%	

Fuente y elaboración EMTA 2012

Berlín y Sheffield son las ciudades donde más han aumentado el total de desplazamientos en transporte público (36,5% y 34,9% respectivamente), mientras que en las áreas de Vilna y Sevilla el total de viajes ha disminuido un 32% y 27,5% respectivamente.

1.4 EL SECTOR DEL TRANSPORTE URBANO EN ESPAÑA

1.4.1. EL TRANSPORTE URBANO EN LAS CIUDADES ESPAÑOLAS

A la hora de realizar este análisis hay que considerar que la utilización de un modo u otro de transporte está condicionado, en la mayoría de los casos, por el modelo y tamaño de las ciudades.

Dentro del transporte público regular de viajeros por carretera, es necesario realizar una especial mención al transporte público urbano realizado por los autobuses[36] o transporte urbano colectivo por superficie debido al papel que representa en la movilidad urbana sostenible de las ciudades.

Con el objeto de limitar su concepto, se considera transporte urbano de viajeros, aquellos que transitan íntegramente por suelo clasificado como urbano o urbanizable, o estén exclusivamente destinados a comunicar entre sí núcleos ubicados en dichas clases de suelo situados dentro de un mismo término municipal.

La utilización de un modo u otro de transporte en las áreas urbanas está condicionada según Banister (2005 y 2006) y Mella y López (2006) a la forma urbana de las ciudades, pudiendo distinguir entre: ciudad compacta y ciudad extensa o sprawled city en su denominación anglosajona. Pero, como en la actualidad, las ciudades se consideran híbridas, es decir, una combinación de ambas. Además de la forma de la ciudad hay otros factores a tener en cuenta como son (Hanson 1982; Cervero, I994; Farthing et al, I997; Hickman y Banister, 2005; Banister, 2006):

- desde el punto de vista de la forma urbana: el tamaño de la población residente, la densidad de población, el uso del suelo o combinación empleo/vivienda, la localización de actividades terciarias, la accesibilidad a las infraestructuras de transporte, la provisión de aparcamientos, las variables socioeconómicas y los factores de comportamiento de los usuarios y,
- desde el punto de vista del transporte: la distancia del viaje, la frecuencia del viaje, el modo de transporte, el tiempo de viaje y el consumo de energía, la localización de actividades terciarias, la proximidad de las viviendas a las estaciones de autobuses y de

[36] El transporte en autobús el destinado a transportar a todo tipo de pasajeros en autobuses, autocares y trolebuses, que tienen un itinerario preestablecido con sujeción a calendarios y horarios prefijados, tomando a los pasajeros en paradas fijas dentro de un mismo término municipal. Para realizar este tipo de transporte se requiere una concesión administrativa.

trenes, a la accesibilidad, las condiciones orográficas, el desarrollo comercial o la demanda de vivienda, así como de la presencia o ausencia de políticas gubernamentales que apoyen el transporte público, etc.

En este trabajo, sólo hemos tenido en cuenta, el tamaño del municipio para analizar la distribución de los desplazamientos por modos de transporte según se muestra en la tabla 1.13:

Tabla 1.13: Distribución de los desplazamientos según el modo principal de transporte por tamaño de municipio (en día medio laborable. Valores absolutos en miles)

TOTAL		MODO PRINCIPAL DE TRANSPORTE					
	Total	Más de 5 min. a pie en bicicleta	Coche o moto	Autobús urbano y metro	Inter-urbano	Tren	Otros[37]
	123.364,80	**56.310,80**	**52.172,40**	**8.082,60**	**2.396,30**	**1.552,30**	**2.850,30**
Menos de 10.000 habitantes	26.146,60	11.095,10	13.169,70	306,5	688,2	166,5	720,6
De 10.000 a 50.000	33.227,70	14.779,50	15.850,40	640,9	757,9	437,7	761,3
De 50.000 a 500.000	44.277,90	21.832,60	17.457,80	2.771,10	727,3	588,4	900,6
Más de 500.000	19.712,60	8.603,50	5.694,60	4.364,20	222,9	359,7	467,8

Fuente: Ministerio de Fomento. Movilia 2006.

En la tabla 1.13 puede observarse como en aquellos municipios que no superan los 50.000 habitantes, es el vehículo privado, el desplazamiento a pie y en bicicleta, los modos más utilizados representando éstos más del 90% del total de los desplazamientos, mientras que el transporte público urbano en autobús y el metro comienza a ser representativo en ciudades de más de 50.000 habitantes y una alternativa al coche en aquellas que superan los 500.000 habitantes, representando un 22% de los desplazamientos frente al 29 % del coche o moto.

La mayor utilización del transporte público en las áreas de mayor tamaño no está condicionada al número de desplazamientos, ya que según Schafer y Victor (2000) el tiempo dedicado a viajar -denominado presupuesto del tiempo - está fijado entre 60 y 90 minutos, no dependiendo éste, ni del tipo de ciudad, ni del nivel de renta ni de características socioeconómicas -Principio de Zahavi (Zahavi, 1974)-. Por ello, según estos autores, si el tiempo dedicado a viajar es constante y el número de viajes apenas varía de una ciudad a otra (Movilia, 2000), la distribución modal

[37] Dentro de "Otros" se integran los modos menos frecuentes y, por tanto, no significativos a nivel estadístico. Incluye, entre otros, taxi, barco o ambulancia

vendrá determinada por la posibilidad de acudir a los diversos destinos dentro de esos límites temporales. Por ello, y según esta teoría, el coche no debería ser una alternativa en los centros urbanos de las grandes ciudades, debido a que éstas suelen caracterizarse por un acceso restringido al vehículo privado, una inversión eficiente, en la mayoría de los casos, del transporte público y un mercado de trabajo, así como otros servicios -comercial, educación, sanidad.....- bastante concentrado, reduciendo de esta manera las distancias y facilitando el uso del transporte público, mientras que los municipios más pequeños suelen tener las áreas de influencia (trabajo, comercio, educación,...) más dispersas geográficamente. Este aumento de las distancias junto, normalmente, una inversión en transporte público poco eficiente, condiciona al vehículo privado como su elección modal.

Teniendo en cuenta dicha teoría, y a pesar del predominio del vehículo privado en todas las áreas analizadas, el transporte público empieza a cobrar importancia en aquellos municipios de más de 50.000 habitantes.

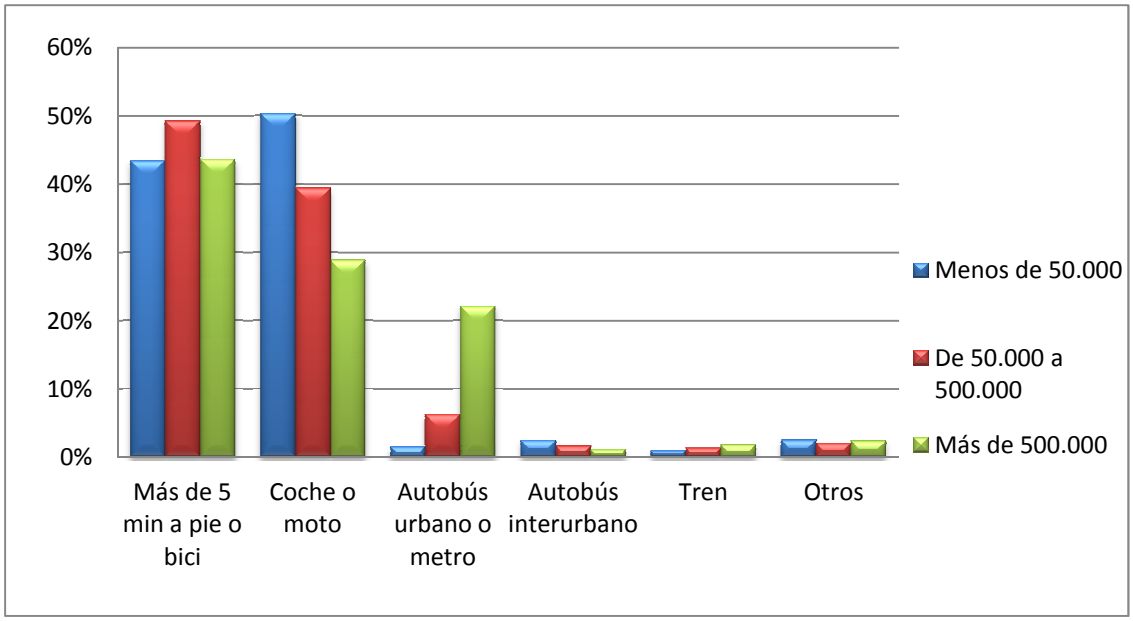
Dentro del transporte público, es el transporte público urbano en autobús o colectivo por superficie[38] el más utilizado por las personas residentes en España (Movilia 2006/2007) situación que, como hemos visto anteriormente, se repite en el resto de las ciudades europeas, siendo éste el objeto de nuestro trabajo.

En líneas generales[39], tal y como se puede comprobar en la figura 1.17, en aquellos municipios cuya población no supera los 50.000 habitantes, es el vehículo privado y el desplazamiento a pie y en bicicleta el modo más utilizado, representando éstos más del 90% del total de los desplazamientos. Esta situación se deriva de la dispersión geográfica existente entre los municipios y de las cortas distancias dentro del ámbito urbano.

[38] Aunque en la Tabla 1.13, el transporte urbano por autobús y metro se analicen juntos, es el autobús el que mayor importancia tiene por ser la opción elegida por todos los municipios de más de 50.000 habitantes - 145 municipios (Instituto Nacional de Estadística INE a 1Enero 2010) - para ofrecer el servicio de transporte en sus municipios, siendo, únicamente, 6 - Bilbao, Madrid, Barcelona, Sevilla, Valencia y Málaga (en fechas próximas) los que disponen de autobús y metro, siendo sólo Madrid y Barcelona los que disponen de un número de viajes anuales por habitante superior al de los sistemas de autobuses (Informe OMM, 2009) .

[39] Las conclusiones se plantean de manera genérica, debido a que sería necesario analizar detalladamente una a una todas las poblaciones de la muestra para poder realizar conclusiones más concretas.

Figura 1.18: Porcentaje de desplazamientos por modos de transportes (en día medio laborable) en función del tamaño del municipio.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Fomento. Movilia 2006.

A partir de los municipios de 50.000 a 500.000 habitantes, el transporte público, principalmente el autobús urbano y el metro, pasa a ser algo más relevante, debido a la obligatoriedad de la prestación de dicho servicio por parte de las autoridades municipales[40]. Aun así, el vehículo privado y la marcha a pie sigue siendo el modo más utilizado. Esta circunstancia no puede analizarse con detalle ya que la muestra está representada por un volumen de municipios muy alto y con modelos de ciudades muy dispares entre sí. En líneas generales, una razón que justificaría esa elección podría deberse a que el transporte público no es lo suficientemente eficiente y no puede garantizar los desplazamientos realizados en éstas.

Para municipios con más de 500.000 habitantes, el transporte en autobús urbano y metro adquiere importancia con respecto al vehículo privado, representando un 22% de los desplazamientos frente al 29 % del coche o moto.

Según los datos analizados, el vehículo privado es el modo motorizado más utilizado para los desplazamientos en áreas urbanas, independientemente del tamaño de éstas, mientras que el transporte urbano en autobús y metro[41], empieza a cobrar importancia cuando se refiere a municipios donde existe la obligatoriedad de dicho servicio, tal y cómo podemos comprobar en

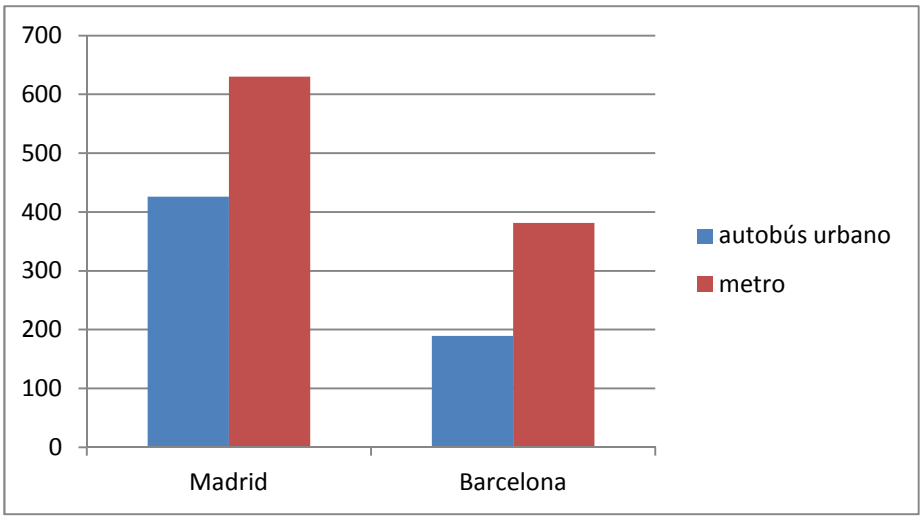
[40] Aº 26 1.d de la Ley Reguladora de Bases de Régimen Local. Ley 7/1985 de 2 de abril.

[41] Aunque en la Tabla 3.7, el transporte urbano por autobús y metro se analicen juntos, es el autobús el que mayor importancia tiene, debido a que es el modo más extendido en las poblaciones analizadas, ya que el metro, además de ofrecer transporte urbano e interurbano, sólo está disponible en Madrid, Barcelona, Bilbao, Sevilla y Valencia (incorporándose pronto a este grupo Málaga).

la figura 1.18, representando en este caso un 12,3 % de los desplazamientos realizados en modos motorizados en municipios de 50.000 a 500.000 habitantes y un 39,3% en municipios de más de 500.000, cumpliéndose la afirmación del Barómetro de Movilidad de la EMTA, donde se establece que el autobús es el modo de transporte público prioritario para los habitantes europeos, como hemos visto en epígrafes anteriores.

No obstante, en Madrid y Barcelona se realizan más viajes en metro que en autobús, consolidándose por tanto como medio de transporte principal, siendo el autobús un complemento al mismo puesto que es más flexible y llega a zonas a las que no llega el metro. Además, el metro mantiene unas frecuencias más homogéneas puesto que no le afecta la congestión.

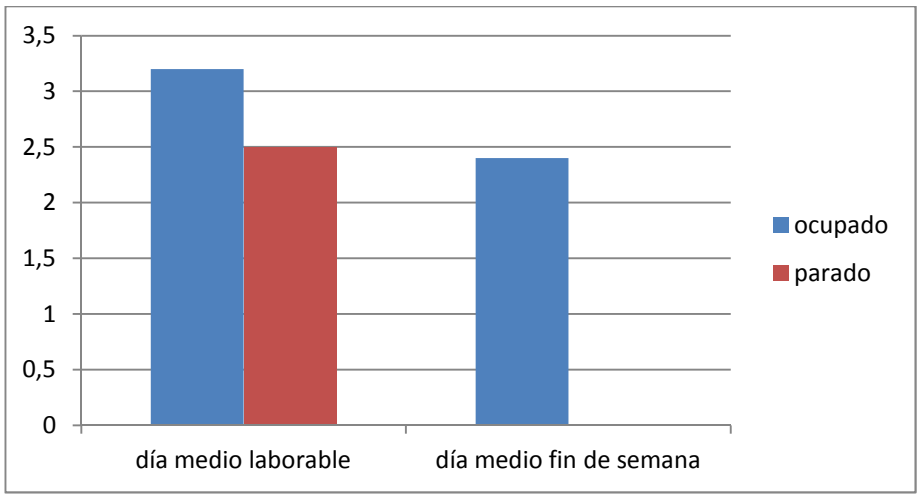
Figura 1.19: viajes-línea (autobuses) y viajes-red (modos ferroviarios) anuales en transporte público (millones). Año 2010.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Informe Movilidad Metropolitana 2010.

Cabe destacar que las condiciones socioeconómicas también es un factor importante al analizar la movilidad en las áreas metropolitanas, por lo que la negativa evolución económica de los últimos años influye en cómo se mueven los españoles. De acuerdo a la encuesta Movilia 2006, el número medio de desplazamientos realizados por una persona ocupada en un día laborable es de 3,2, frente a los 2,5 que realiza una persona en situación de paro.

Figura 1.20: promedio de desplazamientos por persona al día según ocupación



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Ministerio de Fomento. Movilia 2006.

1.5 CONCLUSIONES AL CAPÍTULO

Para el desarrollo económico de las ciudades es de vital importancia la planificación de las redes de transporte en el diseño inicial de la estructura de las mismas prestando especial atención al transporte urbano, interurbano o metropolitano, que mantengan relacionadas e interdependientes la gran ciudad con los municipios fuera de su área de influencia.

La evolución estructural de los grandes núcleos urbanos hacia modelos más dispersos ha incrementado la distancia media de los desplazamientos y, consecuentemente, su duración. Esto ha propiciado cambios sustanciales en la distribución modal de la movilidad, haciendo que los movimientos motorizados sustituyan a los viajes a pie, y que aumente la importancia del vehículo privado en relación al transporte público.

El transporte es uno de los recursos básicos en el crecimiento económico e impacto medioambiental y social de las ciudades. Respecto a la movilidad urbana, se apuesta por nuevos criterios de reordenación urbana y por otros modos de movilidad, además por el respecto a la calidad del aire en las ciudades minimizando las externalidades que se puedan producir.

Desde el punto de vista europeo, la alta densidad de habitantes en la mayoría de los países miembros de la UE, hace del espacio un recurso muy escaso, y como consecuencia, sería el transporte público el modo de transporte más eficiente en términos de consumo de espacio por viajero y, por tanto, se define como la mejor respuesta a las necesidades de movilidad de las áreas con mayor densidad de población.

La evolución de la población en los últimos diez años ha sido creciente en la mayoría de las principales ciudades europeas (excepto Berlín y Birmingham) y, dentro de ellas, las ciudades españolas han sido las que han experimentado el aumento más notable.

El grado de utilización del transporte público difiere significativamente de unos países a otros. Así, los países con mayor cultura medioambiental (países del norte de Europa), registran altas tasas de utilización del transporte colectivo. Por otra parte, países como Alemania, Reino Unido y Francia, presentan un alto grado de utilización del transporte urbano en ferrocarril y tranvía.

Por otro lado, en términos generales, el transporte público es el modo más utilizado en las grandes ciudades europeas no así en las áreas metropolitanas.

El incremento de la demanda en los últimos años, justifica plenamente el esfuerzo que están realizando las autoridades y los operadores para ofrecer un transporte público de alta calidad, haciendo el transporte público más competitivo frente al vehículo privado. De la demanda total, la mitad de ella se hace en los autobuses, lo que confirma este modo como fundamental en el sistema de transporte público en su conjunto.

En España, la crisis económica ha tenido un reflejo directo en el sector del transporte en lo referente a la población ocupada en los últimos años con un descenso constante. El transporte terrestre es el que tiene mayor peso con aproximadamente un 90% de los desplazamientos y dentro de éste los el vehículo privado es el modo más utilizado con un 85% de los viajes realizados.

Hay que destacar que para el consumo de los hogares españoles el transporte ocupa el tercer puesto en importancia después de los gastos relativos a vivienda y la alimentación con lo que es muy relevante todos los cambios que se puedan producir en este sector.

Desde el punto de vista del transporte urbano el modo de trasporte utilizado está muy relacionado con lo que veíamos en el primer epígrafe relativo al modelo y al tamaño de las ciudades.

Con respecto al transporte público urbano, hay que destacar que su uso se ve incrementado a media que la población de los municipios aumenta. Para las poblaciones pequeñas la mayoría de los desplazamientos se pueden realizar con los modos más sostenibles como son a pie o en bicicleta siendo más representativo el transporte público para poblaciones con un número superior a 50.000. Es el modo de transporte en autobús el modo más utilizado de transporte público.

Por último, es destacable el hecho que la situación económica negativa en los últimos años influye directamente en la movilidad de los españoles ya que con el aumento de desempleo los desplazamientos en día laborable sufren un descenso generalizado, debido a que las personas ocupadas tienen un mayor número de desplazamientos que las que se encuentran en situación de paro.

Una vez analizado, la situación de transporte en Europa y España en el capitulo siguiente pasamos a realizar un estudio sobre la organización del transporte en Europa y España relacionado con el marco normativo existente, modos de gestión y una descripción de las diferentes formas de financiación del servicio y de infraestructuras.

CAPÍTULO 2:

LA GESTION Y LA FINANCIACION DEL SISTEMA DEL TRANSPORTE URBANO EN ESPAÑA

CAPÍTULO 2. LA GESTION Y LA FINANCIACION DEL SISTEMA DEL TRANSPORTE URBANO EN ESPAÑA

2.1 INTRODUCCIÓN

El transporte público urbano es un servicio esencial para el Estado de bienestar, con una importancia capital en el diseño de las ciudades, permitiendo la movilidad y favoreciendo el desarrollo comercial, la competitividad y la actividad económica en las poblaciones y regiones.

En el presente capítulo haremos un análisis de todos los factores que afectan a su gestión y financiación, teniendo en cuenta la situación actual de crisis económica.

Comenzaremos haciendo una revisión del marco normativo que afecta al transporte partiendo de la legislación europea, para después ir examinando cuál es la existente en España y dada su estructura política, revisaremos la legislación de las Comunidades Autónomas y municipal.

Derivado de este análisis, examinaremos cuales son los tipos de gestión de las empresas operadoras del transporte urbano tomando como referencia la situación en las principales ciudades españolas.

La gestión y la financiación del transporte público tienen una relación directa, por lo que veremos cuáles son las diferentes fuentes de financiación, tanto de las infraestructuras del transporte, como de los servicios y los problemas que se derivan ante la falta de recursos públicos y la búsqueda de nuevas vías para la obtención de éstos.

Por último, para tener una referencia más objetiva, compararemos el marco legal, las fuentes de financiación y las estrategias futuras de los principales países europeos tales como Francia, Inglaterra, Alemania, Italia y Holanda, tomando como referencia sus ciudades respectivas más importantes como son París, Londres, Berlín, Milán y Ámsterdam, respectivamente, analizando todas sus características en relación a la gestión y financiación del transporte urbano colectivo.

A continuación comenzamos viendo el marco normativo tanto comunitario, estatal, autonómico y municipal.

2.2 EL MARCO NORMATIVO

En el presente epígrafe señalamos la reglamentación tanto comunitaria como estatal, las especificaciones en materia autonómica y por último, las de naturaleza local o municipal. Según la Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases de Régimen Local[42] (en adelante LRBRL), los ayuntamientos con una población que sea superior a 50.000 habitantes están obligados a prestar el servicio de transporte urbano colectivo de viajeros.

Las competencias de los municipios quedan establecidas en los términos que marquen la legislación del Estado y las Comunidades Autónomas. En materia de servicio de transporte urbano, serán las Comunidades Autónomas las que establezcan las competencias locales. Adicionalmente hacemos un análisis de las competencias de cada una de estas Administraciones.

Sus características más importantes son una reglamentación muy exigente y una amplia potestad inspectora y sancionadora. Esto se justifica por la necesidad de satisfacer las necesidades colectivas de interés general que den una calidad mínima e imprescindible para la vida en las áreas urbanas.

2.2.1. NORMATIVA COMUNITARIA

A nivel europeo, en materia de iniciativa legislativa, juega un papel fundamental la Comisión Europea, proponiendo los textos de ley que se presentan al Parlamento y al Consejo. Esta Comisión está formada por veinte miembros, de entre los cuales, uno de ellos es responsable de todos los temas relativos al transporte.

Entre los temas abordados por dicha Comisión, objeto de nuestro interés, podemos destacar la infraestructura de transportes, centrándose fundamentalmente en la coordinación de inversiones y la fijación de tarifas por su utilización, así como los aspectos relativos a las normas

[42] Modificada por Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 junio, Ley 30/2007, de 30 octubre, Ley 8/2007, de 28 de mayo, Ley 7/2007, de 12 abril, Ley 57/2003, de 16 de diciembre, Ley Orgánica 14/2003, de 20 de noviembre, la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, y de la Ley 3/1991, de 10 de enero, Ley Orgánica 1/2003, de 10 marzo, Ley 24/2001, de 27 de diciembre, Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de Medidas 3.1Fiscales, Administrativas y del Orden Social, Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Ley 55/1999, de 29 de diciembre, Ley 11/1999, de 21 de Abril, Ley 50/1998, de 30 de diciembre, Ley 34/1998, de 7 de octubre, Ley 7/1997, de 14 de abril, Ley 4/1996, de 10 de enero. Ley 13/1995, de 18 de mayo, Ley 39/1994, de 30 de diciembre, Ley 10/1993, de 21 de abril, Ley 9/1991, de 22 de marzo, Ley 31/1991, de 30 de diciembre, Ley 39/1988, de 28 de diciembre de 1988. Real Decreto-Ley 7/1996, de 7 de junio, Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, Real Decreto Legislativo 2/1994, de 25 de junio.

de competencia, intervenciones estatales y el funcionamiento del mercado (acceso, seguimiento y precios), tanto del transporte terrestre como del marítimo y aéreo.

Con ello, la pertenencia de España a la Unión Europea, no sólo implica la aplicación de la normativa comunitaria en el territorio nacional, sino que supone la modificación de la propia normativa española, que se analiza en posteriores epígrafes, haciendo especial hincapié en las repercusiones económico-financieras que tienen sobre este tipo de empresas.

Como muestra de estas circunstancias, podemos citar la Orden de 6 de mayo de 1999 por la que se desarrolla el Capítulo IV del Título IV del Reglamento del Real Decreto 1211/1990 de 28 de diciembre[43] (en adelante ROTT) desarrollo reglamentario de la Ley estatal 16/1987 de 30 de julio de Ordenación de los Transportes Terrestres[44] (en adelante LOTT), relativo al otorgamiento de autorizaciones de transporte internacional de viajeros por carretera, en el cual se hace referencia a la normativa europea, estableciendo normas comunes para los transportes internacionales de viajeros efectuados con autocares y autobuses, citando la denominada "licencia comunitaria" como título habilitante para la realización de transportes públicos internacionales de viajeros por carretera que tengan origen o destino en un Estado miembro o que se efectúen a través del territorio de uno o más Estados miembros.

Cabe destacar que en octubre de 2012 se ha presentado, en la Comisión Nacional de la Competencia el anteproyecto de Ley por el que se modifica la LOTT, en el que resalta la nueva concepción, ajustada al Derecho Comunitario, de los servicios públicos de transporte de viajeros por carretera, que ahora pasan a denominarse como contrato de gestión de servicios públicos en lugar de como concesión. En este ámbito destaca también la nueva redacción del régimen económico, de las tarifas y de las obligaciones de servicio público para el transporte de viajeros.

El Tratado de 13 de diciembre de 2007 sobre el Funcionamiento de la Unión Europea (en adelante TFUE), consolidado según el Tratado de Lisboa, señala el transporte como uno de los ámbitos de competencias compartidas entre los Estados miembros y la Unión Europea,

[43] Está modificado por el Real Decreto 858/1994 de 29 de Abril, por el Real Decreto 1136/97, de 11 de julio, por el Real Decreto 927/98 de 14 de Mayo, el Real Decreto 1830/99 de 3 de diciembre, por el Real Decreto 1225/2006 de 27 de octubre y parcialmente derogado por la Ley 13/96, de 30 de diciembre

[44] El texto de la Ley 16/1987, de 30 de Julio, de Ordenación de los Transportes terrestres, es el texto actualizado en 2006 que se encuentra modificado por la Ley 13/96 y 66/97 de 30 de diciembre, el Real Decreto Ley 6/98 de 5 de Junio, la Ley 55/99 de 29 de diciembre, el Real Decreto Ley 4/2000 de 23 de junio de Medidas Urgentes de Liberalización en el Sector Inmobiliario y Transportes, la Ley 14/2000 de 29 de diciembre, la ley 24/2001 de 27 de diciembre de medidas fiscales, administrativas y de orden social, la ley 29/2003 de 8 de Octubre sobre mejora de las condiciones de competencia y seguridad en el mercado de transporte y por último la Ley 39/2003 de 17 de noviembre.

suscribiendo una política común de transportes ya sea por ferrocarril, carreteras o vías navegables[45].

Si bien las competencias en relación al transporte urbano corresponden a las Entidades Locales y Estatales, hay que destacar una serie de normativas comunitarias que vienen enumeradas a continuación:

- Libro Blanco: La Política Europea de Transportes de cara al 2010: La hora de la verdad del 12 de septiembre de 2001.
- Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre una Estrategia temática para el medio ambiente urbano, del 11 de enero de 2006.
- Libro Verde: Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana del 25 de septiembre de 2007.
- Reglamento (CE) Nº 1370/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2007 sobre los servicios públicos de transporte de viajeros por ferrocarril y carretera y por los que se derogan los Reglamentos (CEE) nº 1191/69 y (CEE) nº 1107/70 del Consejo.
- Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: Una Estrategia para la internalización de los Costes Externos, del 8 de julio de 2008.
- Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: Plan de Acción de Movilidad Urbana, del 30 de septiembre de 2009.
- Reglamento (UE) Nº 181/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo del 16 de febrero de 2011 sobre los derechos de los viajeros en autobús y autocar y por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 2006/2004.
- 2º Libro Blanco: Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: Por una política de transportes competitiva y sostenible del 28 de marzo de 2011.

En el *Libro Blanco*: *La Política Europea de Transportes de cara al 2010: La hora de la verdad*, ponía de manifiesto que "el principal problema de la movilidad en las ciudades europeas, derivaba del elevado uso del vehículo privado y de la deficiente oferta del transporte público, que ya generaba un panorama urbano poco sostenible"[46].

[45] Artículo 4 apartado g, de TFUE

[46] Informe Anual del Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo 2008-2009 pág. 32. IEE 2011.

La Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo *sobre una Estrategia temática para el medio ambiente urbano,* hace hincapié en la necesidad que sean las Entidades Locales las que aprueben planes de transportes urbanos sostenibles y son el punto de partida para la publicación del Libro Verde.

El Libro verde plantea como objetivo principal promover una estrategia común para conseguir una movilidad urbana óptima y sostenible en las ciudades europeas, mediante la creación de asociaciones y la formación y educación de los ciudadanos y grupos implicados. Para ello las autoridades locales tienen un papel protagonista en la adopción de planes estratégicos para la gestión del entorno urbano incluyendo la problemática de la financiación.

Este documento pone de manifiesto el concepto de **movilidad urbana** en sentido amplio con todos los modos de trasportes, ya sea de viajeros o de mercancías, cuyo objetivo es garantizar el desarrollo económico sostenible, asegurando una calidad de vida para los ciudadanos y el respeto al medio ambiente.

Para la consecución de de esta movilidad urbana sostenible, la tabla 2.1 muestra sintéticamente las medidas básicas de este Libro Verde.

Tabla 2.1 Resumen de principales objetivos y medidas del Libro Verde.

PROBLEMA	OBJETIVOS	MEDIDAS NECESARIAS PARA ALCANZAR EL OBJETIVO
CONGESTIÓN en las grandes ciudades	CIRCULACIÓN FLUIDA mediante reducción de la dependencia del automóvil	Funcionamiento eficaz de los modos de transporte. Implantación de Sistemas de Gestión de tráfico inteligente. Creación de infraestructuras adecuadas para circulación en bicicleta o a pie. Promoción de modos de vida no dependientes del automóvil. Política adecuada de estacionamiento. Sistemas Inteligentes de Transportes. Tratamiento de la logística del transporte urbano de mercancías.
Problema medioambiental por **USO DE HIDROCARBUROS** y **EMISIONES DE CO_2**	TRANSPORTE PÚBLICO URBANO SOSTENIBLE Y LIMPIO mediante reducción del uso de hidrocarburos que generan CO_2, otras emisiones y contaminación acústica	Uso de catalizadores y filtro de partículas aplicados al motor tradicional. I+D en tecnologías de vehículos limpios. Establecimiento de normas armonizadas sobre rendimiento mínimo exigible a vehículos y modernización y retirada progresiva de vehículos viejos. Intercambio de buenas prácticas sobre transporte urbano limpio y sostenible. Fomento y contratación pública ecológica de vehículos limpios y eficientes. Fomento de conducción ecológica. Establecimiento de directrices y normas armonizadas sobre zonas ecológicas urbanas.
INFRAESTRUCTURAS INADECUADAS por falta de espacio y condiciones ambientales debido al aumento del flujo de mercancías y pasajeros	Optimización de las infraestructuras existentes mediante SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE (SIT).	Mejora del tratamiento de datos sobre tráfico y recorridos. Fomentar el uso de Sistemas Inteligentes de Tarificación. Fomento de información sobre movilidad en redes urbanas e interurbanas para trayectos multimodales. Gestión dinámica de las infraestructuras mediante la aplicación de Sistemas de Información de Transporte. Aplicación de Sistemas Inteligentes de Transporte. Difusión de las buenas prácticas en el ámbito de los Sistemas Inteligentes

PROBLEMA	OBJETIVOS	MEDIDAS NECESARIAS PARA ALCANZAR EL OBJETIVO
FALTA DE ACCESIBILIDAD EN EL TRANSPORTE URBANO en colectivos con problemas de movilidad	MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD mediante la creación de infraestructura y servicios de transporte de calidad de acceso de personas y empresas.	Promover la co-modalidad y un transporte público integrado. Promover un transporte público con calidad suficiente. Aplicación adecuada de las Directivas comunitarias sobre contratación pública y Reglamento sobre servicios públicos de transporte de viajeros por ferrocarril y carretera. Soluciones innovadoras y cualificadoras sobre el transporte colectivo. Fomentar la cualificación del personal en el transporte urbano mediante conducción ecológica. Diseñar un sistema de transporte urbano acorde a las necesidades del turismo. Adecuada ordenación del territorio para cubrir la demanda de transporte de forma eficiente en las zonas periféricas. Fomentar la planificación de la movilidad urbana: Planes de Transporte Urbano Sostenible (PTUS).
FALTA DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD	Garantizar mínimo nivel de riesgo para personas mediante estructuras planificadas	Fomentar las buenas prácticas en seguridad vial mediante las nuevas tecnologías basadas en Sistemas de Información de Transportes (SIT). Fomentar las campañas de educación e información vial. Fomento de medidas relativas a un entorno urbano sostenible. Uso de vehículos tecnológicamente seguros.

Fuente: Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo[47]. Elaboración propia

[47] Citando a Anguita, F; Flores, S.; y Muñoz, J.P.; 2009

Dentro de la normativa aplicable la única que constituye legislación es el Reglamento Nº 1370/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2007 *sobre los servicios públicos de transporte de viajeros por ferrocarril y carretera* con dos objetivos principales:

- El primero, definir las modalidades según las cuales las autoridades competentes podrán intervenir en el sector del transporte público de viajeros para garantizar que esos servicios cumplan unos requisitos económicos y de calidad.
- El segundo, establecer las condiciones en la compensación a los operadores por los costes derivados, así como el otorgamiento de derechos exclusivos.

Los aspectos más destacables del presente reglamento, se explicarán en un posterior epígrafe, cuando expongamos las características de las diferentes formas de gestión del servicio de transporte urbano.

Con la Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: *Plan de Acción de Movilidad Urbana,* se establecían 20 medidas para fomentar la ayuda a las autoridades locales, regionales y estatales para alcanzar los objetivos de movilidad urbana sostenible y cuya puesta en práctica se realiza en 2012. Supone una sucesión del anteriormente mencionado *Libro Verde.* Un resumen de las 20 medidas y de las acciones que llevan consigo viene detallado en la siguiente tabla 2.2.

Tabla 2.2. Plan de acción de movilidad urbana.

MEDIDAS		ACCIONES A DESARROLLAR
1	Acelerar la generalización de los planes de movilidad urbana sostenible	Proporcionar material orientativo, promover intercambio de mejores prácticas, determinar valores de referencia, apoyar actividades educativas para profesionales y a largo plazo, ofrecer incentivos y recomendaciones.
2	Movilidad urbana sostenible y política regional	Publicación de información sobre los vínculos entre medidas de movilidad urbana sostenible y objetivos de política regional. Exposición de las posibilidades de financiación y aplicación de las ayudas de estado y normas de contratos públicos.
3	El transporte a favor de un entorno urbano saludable	Apoyo a las asociaciones a favor de entornos saludables. Estudio de sinergias entre sanidad pública y política de transporte.
4	Plataforma sobre los derechos de los pasajeros en el transporte público urbano	Moderación de diálogos con todas las partes interesadas en encontrar mejores prácticas, estableciendo indicadores de calidad para proteger los derechos de los viajeros y de personas de movilidad reducida y procedimientos comunes de reclamación y mecanismos de notificación.
5	Mejorar la accesibilidad de personas con movilidad reducida	Garantizar el cumplimiento de las obligaciones de la convención de Naciones Unidas incluyendo la dimensión de la movilidad urbana en la Estrategia de la UE en materia de discapacidad 2010-2020. Inclusión de indicadores de calidad.
6	Mejora de la información sobre viajes	Facilitar las vías de información sobre la oferta de viajes a través de diferentes medios de información y ayuda a la planificación de itinerarios multimodales.
7	Acceso a zonas ecológicas	Elaboración de un estudio por parte de la Comisión sobre las diferentes normas de acceso a los distintos tipos de zonas ecológicas de la UE.
8	Campañas sobre hábitos que favorezcan la movilidad sostenible	Organización de campañas con posibilidad de crear un premio para la adopción de planes de movilidad urbana sostenible.
9	Inclusión de la conducción de bajo consumo energético en los programas de enseñanza de la conducción	Estudiar la posible inclusión de este tema en los exámenes de conducción de conductores particulares.

MEDIDAS		ACCIONES A DESARROLLAR
10	Proyectos de investigación y demostración sobre vehículos con niveles de emisión reducidos o nulos	Apoyo a proyectos de investigación, que favorezcan la disminución de la dependencia de los llamados combustibles fósiles. Financiación de los vehículos eléctricos.
11	Guía de Internet sobre vehículos limpios y eficientes energéticamente	Elaboración de una guía en Internet para ofrecimiento de ayudas para la adquisición de vehículos para servicios públicos.
12	Estudio sobre aspectos urbanos de la internacionalización de costes externos	El estudio analizará la eficacia de las diferentes opciones de tarificación y la combinación eficaz de los peajes urbanos y otras disposiciones de acceso a zonas ecológicas.
13	Intercambio de información sobre regímenes de peaje urbano	Favorecer el intercambio de información entre expertos y responsables de peajes urbanos.
14	Optimización de las fuentes de financiación existentes	Mantener las ayudas financieras actuales y realizar nuevas formas de investigación y desarrollo tecnológico.
15	Analizar las necesidades de financiación en el futuro	Examen de fondos necesarios en el futuro para mejorar la movilidad urbana.
16	Mejora de datos y estadísticas	Mejora de la recopilación de datos en relación con el transporte urbano y la movilidad.
17	Creación de un observatorio sobre movilidad urbana	El objetivo es mejorar el intercambio de buenas prácticas y facilitar la trasmisión de información sobre legislación e instrumentos financieros ligados a la movilidad urbana.
18	Contribución al diálogo e intercambio de información a nivel internacional	Fomento del dialogo e intercambio de información con regiones vecinas y socios internacionales.
19	Transporte urbano de mercancías	Organización de una conferencia de transporte urbano de mercancías.
20	SIT para favorecer la movilidad urbana	Asistencia sobre aplicaciones de Sistemas de Transportes Inteligentes para favorecer la movilidad urbana

Fuente: Libro Blanco de Financiación del Transporte Urbano (ATUC 2012) Elaboración propia

El segundo Libro Blanco vio la luz en marzo de 2011 y tiene como reto prioritario romper la dependencia de los sistemas de transportes respecto del petróleo sin sacrificar su eficiencia ni comprometer la movilidad. Para ello, establece como objetivo principal de la política de transporte europea el *establecimiento de un sistema que sustente el progreso económico europeo, mejore la competitividad y ofrezca servicios de movilidad de gran calidad, utilizando al mismo tiempo los recursos de forma más eficiente*.

Para su consecución, se determinan 3 grandes objetivos con medidas concretas para su consecución. En la tabla 2.3 señalamos los tres objetivos básicos con las medidas que, en cada uno de ellos, afectaría de forma concreta al transporte y movilidad urbana:

Tabla 2.3. Objetivos del Segundo Libro blanco (Marzo 2011).

OBJETIVOS	MEDIDAS NECESARIAS PARA ALCANZAR EL OBJETIVO
DESARROLLAR Y UTILIZAR NUEVOS COMBUSTIBLES y sistemas de propulsión sostenibles	Reduciendo a la mitad el uso de automóviles de «propulsión convencional» en el transporte urbano para 2030 hasta lograr que la logística urbana de los principales centros esté fundamentalmente libre de emisiones de CO2.
OPTIMIZAR EL RENDIMIENTO de las cadenas logísticas multimodales, incluso incrementando el uso de modos más eficientes desde el punto de vista energético	Disponer para 2030 de una «red básica» de Red Transeuropea de Transporte (RTE-T) que cubra toda la UE, multimodal y plenamente operativa, con una red de alta calidad y capacidad para 2050 y el conjunto de servicios de información correspondiente.
AUMENTAR LA EFICIENCIA del transporte y del uso de la infraestructura con sistemas de información y con incentivos basados en el mercado	Fijando como objetivo que para 2020 se establezca el marco para un sistema europeo de información, gestión y pago de los transportes multimodales. Aproximarse al objetivo de «cero muertes» en el transporte por carretera y asegurarse que la UE es líder mundial en seguridad y protección en el transporte en todos los modos de transporte. Avanzar hacia la aplicación plena de los principios del «usuario pagador» y de «quien contamina paga» y del compromiso del sector privado para eliminar distorsiones, generar ingresos y asegurar la financiación para futuras inversiones en transportes.

Fuente: Libro Blanco de Financiación del Transporte Urbano (ATUC 2012) Elaboración propia

En otro apartado, el propio Libro Blanco establece la necesidad de fomentar pautas de movilidad innovadoras y, en este sentido, alude a:

1. La necesidad de establecer Planes de Movilidad Urbana para:
    - Establecer procedimientos y mecanismos de apoyo financiero a nivel europeo para preparar auditorías y planes de movilidad urbana, y crear un marcador europeo de movilidad urbana basado en objetivos comunes. A raíz de lo anterior, analizar la posibilidad de implementar un enfoque obligatorio para las ciudades de un cierto tamaño, según normas nacionales basadas en las directrices de la UE.
    - Supeditar la concesión de fondos de desarrollo regional y de cohesión a la presentación por parte de las ciudades y regiones de un certificado de auditoría de rendimiento y sostenibilidad de la movilidad urbana vigente y con validación independiente.
    - La movilidad urbana integrada basada en una posible asociación para la innovación aprovechándose de todas las novedades tecnológicas para llegar al concepto de «Ciudades inteligentes».
    - Alentar a las grandes empresas a desarrollar planes empresariales de gestión de la movilidad.

2. Un marco para la tarificación vial urbana validado para la tarificación vial urbana y planes de restricción de acceso y sus aplicaciones.

3. Definir estrategias para una logística urbana de emisiones casi nulas:
    - Elaborar directrices de mejores prácticas para vigilar y gestionar mejor los flujos urbanos de carga (p.ej. centros de consolidación, tamaño de los vehículos en los centros antiguos urbanos, limitaciones reglamentarias, horarios de carga y descarga, potencial desaprovechado de transporte fluvial).
    - Definir una estrategia para avanzar hacia la logística urbana de emisiones cero, reuniendo aspectos de urbanismo, accesibilidad ferroviaria y fluvial, prácticas e información empresariales, tarificación y normas de tecnología de automoción.
    - Fomentar la contratación pública común de vehículos de bajas emisiones en parques de vehículos comerciales (furgonetas de reparto, taxis, autobuses…).

Así pues, queda patente la importancia de iniciativas destinadas al fomento y promoción de un transporte público urbano e interurbano eficiente y de calidad que se constituya en un arma estratégica clave, disuasoria del uso del vehículo privado, en aras a conseguir ciudades con una mejor planificación de la movilidad más sostenible.

El debate sobre la sostenibilidad en el transporte y la movilidad, en una sociedad cada vez más urbana, se centra en la búsqueda de alternativas al uso del vehículo privado. En este contexto, el transporte público se configura como la principal opción para satisfacer de forma eficiente nuestras necesidades de movilidad en las ciudades.

De cualquier forma, la normativa comunitaria lo que si pretende dejar claro es que para alcanzar los objetivos de desarrollo, el transporte debe satisfacer las necesidades de las partes interesadas, ser seguro, de precio asequible, eficiente y tener un impacto negativo mínimo en el medio ambiente. Para ello se requiere un gasto público equilibrado, una competencia justa y una política racional de precios de los servicios.

El transporte es por tanto un sector fundamental dentro de la Unión Europea, ya que como señala su Tratado Constitutivo (Tratado CE), ha de favorecer el desarrollo económico y social duradero, desempeñando una función clave en la inserción armoniosa y progresiva de los países en desarrollo y además, permitiendo una mayor movilidad para los más desfavorecidos, creando oportunidades de empleo.

Para fomentar el desarrollo económico y social, se establece como objetivo el fomentar la eficiencia y el atractivo del transporte público, merced a la utilización, entre otras medidas, de la competencia controlada, así como reforzar la seguridad jurídica en beneficio de las autoridades y los operadores. En posteriores capítulos se analizará de una forma más detallada esta propuesta, a la vez que se expondrán las principales consecuencias económico-financieras que ocasionan en el sector.

Tal como se ha indicado anteriormente, toda esta normativa ha influido y continuará afectando a las legislaciones de los diferentes estados miembros, lo cual conllevará la sucesiva adaptación a la reglamentación comunitaria.

2.2.2. NORMATIVA ESPAÑOLA

La Constitución Española de 1978 (en adelante CE), en sus artículos 148[48] y 149[49] define las competencias del transporte terrestre. En ellos se establece que aquellos itinerarios de

[48] El artículo 148.1.5ª de la CE establece que "Las Comunidades Autónomas podrán asumir competencias en las siguientes materias: "(…) "5ª Los Ferrocarriles y carreteras cuyo itinerario se desarrolle íntegramente en el territorio de la Comunidad Autónoma y, en los mismos términos, el transporte desarrollado por estos medios o por cable"

[49] El artículo 149.1.21) de la CE establece que: "1. El Estado tiene la competencia exclusiva sobre las siguientes materias:" (…)"Ferrocarriles y transportes terrestres que transcurran por el territorio de más de una Comunidad Autónoma; régimen general de

ferrocarril y carretera que transcurran en el territorio de una Comunidad Autónoma son competencia de ésta, por lo que limita al Estado aquellos que se desarrollen en los territorios de más de una Comunidad Autónoma.

El precepto por lo tanto no hace referencia a un reparto funcional entre Administraciones, sino que está basado en un reparto exclusivamente territorial.

Estos inconvenientes derivados de la separación normativa de forma territorial se intentaron superar y solucionar con la Ley estatal 16/1987 de 30 de julio de Ordenación de los Transportes Terrestres[50] (LOTT) y con su desarrollo reglamentario aprobado por el Real Decreto 1211/1990 de 28 de diciembre[51] (ROTT).

Con la aprobación de la presente reglamentación, se pretendía establecer un marco normativo común para ser aplicado a la totalidad de los transportes terrestres de competencia estatal y autonómica, delimitando la generalidad de las funciones ejecutivas a las Comunidades Autónomas, incluidas las que tenían titularidad estatal. (Carbonell y Cano, 2006, Pág. 127). Por este motivo, se aprobó la Ley Orgánica 5/87 de 30 de julio, de delegación de facultades del Estado en las Comunidades Autónomas en relación con los transportes por carretera y por cable, (en adelante LODFTT).

En los artículos 1 y 2 de la LOTT se definen qué son los transportes de viajeros y mercancías, las actividades auxiliares y complementarias del transporte, el transporte por ferrocarril, y los transportes que se lleven a cabo en trolebús, teleféricos o por cable. La organización y el funcionamiento del sistema de transportes se ajusta al establecimiento y mantenimiento de un sistema común de transportes en todo el Estado, a la satisfacción de las necesidades de la comunidad con el máximo grado de eficiencia y al mantenimiento de la unidad de mercado en todo el territorio español siendo la Administración del Estado, según el artículo 5, la responsable

---

comunicaciones; tráfico y circulación de vehículos a motor; correos y telecomunicaciones; cables aéreos, submarinos y telecomunicación."

[50] El texto de la Ley 16/1987, de 30 de Julio, de Ordenación de los Transportes terrestres, es el texto actualizado en 2006 que se encuentra modificado por la Ley 13/96 y 66/97 de 30 de diciembre, el Real Decreto Ley 6/98 de 5 de Junio, la Ley 55/99 de 29 de diciembre, el Real Decreto Ley 4/2000 de 23 de junio de Medidas Urgentes de Liberalización en el Sector Inmobiliario y Transportes, la Ley 14/2000 de 29 de diciembre, la ley 24/2001 de 27 de diciembre de medidas fiscales, administrativas y de orden social, la ley 29/2003 de 8 de Octubre sobre mejora de las condiciones de competencia y seguridad en el mercado de transporte y por último la Ley 39/2003 de 17 de noviembre.

[51] Modificado a su vez por el Real Decreto 858/1994 de 29 de Abril, por el Real Decreto 1136/97, de 11 de julio, por el Real Decreto 927/98 de 14 de Mayo, el Real Decreto 1830/99 de 3 de diciembre, por el Real Decreto 1225/2006 de 27 de octubre y parcialmente derogado por la Ley 13/96, de 30 de diciembre

de promover la coordinación de sus competencias con aquellas que competen a las Comunidades Autónomas y las Administraciones Locales.

En su origen, la LOTT reconocía la competencia legislativa a la Comunidad Autónoma y establecía una regulación de carácter supletorio que concedía amplias atribuciones a los municipios en lo relativo al transporte urbano y estaciones de transportes.

La sentencia del Tribunal Constitucional, 118/1996 de 27 de junio, declara inconstitucional y nulo el carácter supletorio en materias de competencia normativa autonómica. Por lo tanto afecta al artículo 2 de la ley, así como a los artículos del 113 al 118.

Por todo lo anterior, las competencias municipales en relación con el transporte público urbano vienen determinadas por las leyes autonómicas sectoriales, y en ausencia de estas se tendrá que delimitar su alcance según los criterios generales previstos en la legislación de régimen local y en la normativa general de transportes que permanezca en vigor (Carbonell y Cano, 2006, Pág. 127).

En los artículos 3 y 4 junto al artículo 12.1 de la LOTT se establecen los principios generales de la norma, que se pueden resumir en tres ideas básicas. En primer lugar, el establecimiento y mantenimiento de un sistema común de transporte en todo el Estado, mediante la coordinación de las redes, servicios y Administraciones Públicas. En segundo lugar, la búsqueda de la satisfacción de las necesidades de la Comunidad con el máximo grado de eficacia y con el mínimo coste social. Por último, el marco de actuación en el que se desarrollen los servicios, será el de la unidad de mercado[52].

Para delimitar las competencias de las Administraciones Públicas, es necesario tener en consideración la clasificación de modos de transporte que realiza la LOTT[53].

- **Atendiendo a su naturaleza[54] los transportes por carretera se clasifican:**

Públicos: son los que se llevan por cuenta ajena mediante retribución económica.

Privados: se realizan por cuenta propia, bien sea para satisfacer necesidades particulares o como complemento de otras actividades principales realizadas por empresas o establecimientos del mismo sujeto y directamente vinculados al adecuado desarrollo de dichas actividades.

[52] Conforme al artículo 139.2 de la Constitución Española de 1978.

[53] Artículos 62 a 67 de la LOTT.

[54] Desarrollo en el artículo 62 de la LOTT

- **Por razón de su objeto**[55]**:**

Viajeros: dedicados a realizar desplazamientos de las personas y equipajes.

Mercancías: dedicados a realizar desplazamientos de mercancías**.**

Mixtos: dedicados al desplazamiento conjunto de personas y mercancías.

- **Según su ámbito de aplicación**[56]**:**

Interiores: tienen su origen y destino dentro del territorio del Estado Español.

Internacionales: aquellos cuyo itinerario discurre parcialmente por el territorio de Estados Extranjeros.

- **Desde el punto de vista de la especificidad del objeto y de su régimen jurídico**[57]**:**

Ordinarios: Sin desarrollo reglamentario específico

Especiales: Los que debido a su peligrosidad, urgencia o incompatibilidad con otro tipo de transporte están sometidos a normas administrativas especiales.

- **Los transportes públicos de viajeros por carretera pueden ser**[58]**:**

Regulares: los que se efectúan dentro de itinerarios preestablecidos y con sujeción a calendario y horarios prefijados.

Discrecionales: se llevan a cabo sin sujeción a itinerario, calendario ni horario preestablecido.

- **Los transportes públicos regulares de viajeros de acuerdo a su continuidad pueden ser**[59]**:**

Permanentes: se llevan a cabo de forma continuada para atender necesidades de carácter estable**.**

Temporales: destinados a atender tráficos de carácter excepcional o coyuntural y de duración temporalmente limitada.

[55] Desarrollo en el artículo 63 de la LOTT

[56] Desarrollo en el artículo 65 de la LOTT

[57] Desarrollo en el artículo 66 de la LOTT

[58] Desarrollo en el artículo 64 de la LOTT

[59] Desarrollo en el artículo 67 de la LOTT

- **Los transportes públicos regulares de viajeros en relación a su uso[60]:**

Uso general: destinados a satisfacer una demanda general siendo utilizables por cualquier interesado

Uso especial: destinados a servir, exclusivamente, a un grupo específico de usuarios.

- **Los transportes públicos regulares de viajeros teniendo en cuenta el ámbito territorial: en relación a su uso[61]**

Transporte urbano: es aquél que discurre íntegramente dentro de un determinado término municipal o aquél que se dedica a comunicar entre sí núcleos urbanos diferentes situados dentro de ese mismo término municipal.

Transporte interurbano: es aquél que se realiza entre núcleos urbanos pertenecientes a distintos términos municipales.

- **Según el tipo de vehículo[62]**

Autobuses o autocares: vehículos automóviles acondicionados para el transporte de viajeros y, en su caso, equipajes o encargos, con una capacidad superior a 9 plazas incluida la de conductor.

Turismos: vehículos automóviles distintos de la motocicleta concebido y construido para el transporte de personas con una capacidad igual o inferior a 9 plazas incluida la del conductor.

2.2.2.1. Ley de Economía Sostenible.

La Ley2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible (en adelante LEC), supone un planteamiento global, sentando las bases que favorezcan un desarrollo económico sostenible y prestando especial atención al ámbito del transporte puesto que dedica el capítulo III del título III al transporte y la movilidad sostenible.

Ya en su artículo 97 apartado 2.f, establece como prioridad a nivel estatal, favorecer el desarrollo de las infraestructuras del transporte ferroviario metropolitano y de plataformas reservadas a autobuses y a vehículos de alta ocupación, así como de estaciones de autobuses e intercambiadores intermodales y plataformas de estacionamiento disuasorio.

[60] Desarrollo en el artículo 67 de la LOTT

[61] Definiciones extraídas de la Estadística de Transporte de Viajeros 2009 (mensual) elaborada por el Instituto Nacional de Estadística

[62] Clasificación extraída del artículo 47 del Reglamento de Ordenación del Transporte Terrestre (en adelante ROTT) y, aunque hayamos asignado en esta clasificación este tipo de vehículos para el transporte público de viajeros regulares por carretera, también pueden utilizarse tanto para el transporte discrecional como para el transporte privado.

Deberá ser prioridad de las Administraciones Públicas, impulsar una movilidad urbana sostenible, fijando como objetivo contribuir a la mejora del medio ambiente urbano, a la salud y seguridad de los ciudadanos, así como la integración de las políticas de desarrollo urbano, económico, y de movilidad buscando minimizar los desplazamientos habituales[63] .

Los Planes de Movilidad Sostenible también merecen mención especial[64], articulado como un conjunto de actuaciones que tienen como objetivo la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles favoreciendo el transporte público y otros modos no motorizados de transporte buscando una mejor calidad de vida para los ciudadanos y reduciendo eficazmente el impacto medioambiental de la movilidad, al menor coste posible.

Cabe destacar por sus implicaciones económicas, que desde comienzos de 2012, la concesión de cualquier ayuda o subvención a las Administraciones autonómicas o Entidades locales con cargo a los Presupuestos Generales del Estado para financiar el transporte público urbano o metropolitano, estará condicionada a que la entidad beneficiaria disponga del correspondiente Plan de Movilidad Sostenible, y además sea coherente con la estrategia global de movilidad sostenible.

2.2.2.2. Ley de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera

A partir del año 2008 se inició una crisis europea de alcance mundial especialmente severa en el ámbito europeo, agravada en nuestra economía con una elevada tasa de desempleo. El deterioro de las finanzas públicas obligó a España a practicar un fuerte ajuste hacia un equilibrio presupuestario que permita cumplir los compromisos que ha adquirido España con la Unión Europea.

Para ello la política económica aplicada en España está basada en dos ejes que son complementarios: por un lado la consolidación fiscal, es decir, la eliminación del déficit público estructural y la reducción de la deuda pública; y por otro lado las reformas estructurales.

La garantía de la estabilidad presupuestaria como una de las calves de la política económica llevo en septiembre de 2011 a reformar el artículo 135[65] de la CE, introduciendo una regla fiscal que

[63] Artículo 100 de la LEC

[64] Artículos 101 y 102 de la LEC

[65] *El artículo 135 de la Constitución Española queda redactado como sigue*:

1. Todas las Administraciones Públicas adecuarán sus actuaciones al principio de estabilidad presupuestaria.
2. El Estado y las Comunidades Autónomas no podrán incurrir en un déficit estructural que supere los márgenes establecidos, en su caso, por la Unión Europea para sus Estados Miembros.

limita el déficit público estructural de nuestro país y la deuda pública la valor de referencia del Tratado de funcionamiento de la Unión europea. Esta nueva redacción establece el mandato de desarrollar su contenido en una Ley Orgánica antes del 30 de junio de 2012. El 27 de abril de 2012 se aprueba la Ley Orgánica 2/2012 de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera dando pleno cumplimiento al mandato constitucional.

El transporte urbano como servicio público cuya financiación dependen en gran medida de las aportaciones de las Administraciones Públicas, se ven directamente afectadas por la aprobación de dicha Ley Orgánica ya que su ámbito de aplicación se delimita al sector público[66].

En el capítulo II de la Ley establece cuales son los principios básicos[67] a seguir como son los principios de estabilidad presupuestaria, plurianualidad, transparencia, eficacia y eficiencia en la asignación de recursos públicos, sostenibilidad financiera, responsabilidad y lealtad institucional.

Es importante destacar la regla de gasto establecida en la normativa de la Unión Europea en virtud de la cual el gasto de las Administraciones Públicas no podrá aumentar por encima de la tasa de crecimiento de referencia del Producto Interior Bruto[68].

La ley contempla un periodo transitorio hasta el año 2020 tal y como establece la CE. Durante este periodo se determina una senda de reducción de equilibrios presupuestarios hasta alcanzar los límites previstos en la Ley. Desde el punto de vista del transporte urbano, con la aprobación de esta ley se tendrán que estudiar fuentes de financiación alternativas que vayan supliendo las

---

Una Ley Orgánica fijará el déficit estructural máximo permitido al Estado y a las Comunidades Autónomas, en relación con su producto interior bruto. Las Entidades Locales deberán presentar equilibrio presupuestario.

3. El Estado y las Comunidades Autónomas habrán de estar autorizados por ley para emitir deuda pública o contraer crédito.

Los créditos para satisfacer los intereses y el capital de la deuda pública de las Administraciones se entenderán siempre incluidos en el estado de gastos de sus presupuestos y su pago gozará de prioridad absoluta. Estos créditos no podrán ser objeto de enmienda o modificación, mientras se ajusten a las condiciones de la ley de emisión.

El volumen de deuda pública del conjunto de las Administraciones Públicas en relación con el producto interior bruto del Estado no podrá superar el valor de referencia establecido en el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea.

4. Los límites de déficit estructural y de volumen de deuda pública sólo podrán superarse en caso de catástrofes naturales, recesión económica o situaciones de emergencia extraordinaria que escapen al control del Estado y perjudiquen considerablemente la situación financiera o la sostenibilidad económica o social del Estado, apreciadas por la mayoría absoluta de los miembros del Congreso de los Diputados.

5. Una Ley Orgánica desarrollará los principios a que se refiere este artículo, así como la participación, en los procedimientos respectivos, de los órganos de coordinación institucional entre las Administraciones Públicas en materia de política fiscal y financiera. En todo caso, regulará:

- *a. La distribución de los límites de déficit y de deuda entre las distintas Administraciones Públicas, los supuestos excepcionales de superación de los mismos y la forma y plazo de corrección de las desviaciones que sobre uno y otro pudieran producirse.*
- *b. La metodología y el procedimiento para el cálculo del déficit estructural.*
- *c. La responsabilidad de cada Administración Pública en caso de incumplimiento de los objetivos de estabilidad presupuestaria.*

6. Las Comunidades Autónomas, de acuerdo con sus respectivos Estatutos y dentro de los límites a que se refiere este artículo, adoptarán las disposiciones que procedan para la aplicación efectiva del principio de estabilidad en sus normas y decisiones presupuestarias.

[66] Artículo 2 de la Ley Orgánica 2/2012 del 27 de abril de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera

[67] Del artículo 3 al 9 de la Ley Orgánica 2/2012 del 27 de abril de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera

[68] Artículo 12 de la Ley Orgánica 2/2012 del 27 de abril de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera

aportaciones por parte de las Administraciones Públicas, ya que las restricciones aprobadas en el gasto, limitarán las posibilidades por parte de las empresas operadoras de obtención de subvenciones para el servicio, considerando que la prioridad absoluta ante cualquier tipo de gasto por parte del Sector Público es el pago de intereses y capital de la deuda pública[69].

2.2.3. NORMATIVA DE COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Todas las Comunidades Autónomas ostentan las competencias para la regulación del transporte urbano, según los respectivos Estatutos de Autonomía.

Hasta la sentencia del Tribunal Constitucional 118/1996, la mayoría de las Comunidades Autónomas no tenían ninguna norma en relación al transporte urbano y una vez anulada la regulación supletoria comenzaron a aprobarse las leyes autonómicas de transporte y movilidad las cuales se recogen en la tabla 2.4.

Tabla 2.4: Normativa Autonómica del Transporte

COMUNIDAD AUTÓNOMA	NORMATIVA RELATIVA AL TRANSPORTE
ANDALUCIA	Ley 2/2003, de 12 de mayo, de Ordenación de los Transportes Urbanos e Interurbanos de Andalucía
ARAGON	Ley 14/1998, de 30 de noviembre de los Transportes Urbanos de la Comunidad Autónoma de Aragón
CANARIAS	Ley 13/2007, de 17 de mayo de Ordenación del Transporte de Carretera de Canarias. Modificada por la Ley 6/2011, de 21 de marzo.
CASTILLA Y LEON	Ley 15/2002, de 28 de noviembre, del Transporte Urbano y Metropolitano de Castilla y León.
CASTILLA LA MANCHA	Ley 14/2005, de 29 de diciembre, de Ordenación del Transporte de Personas por Carretera en Castilla-La Mancha.
CATALUÑA	Ley 12/1987, de 28 de mayo, sobre Regulación del Transporte de Viajeros por Carretera mediante Vehículos de Motor de Cataluña
GALICIA	Ley 6/1996, de 9 de julio, de coordinación de servicios urbanos e interurbanos de Galicia
MADRID	Ley 20/1998, de 27 de noviembre, de ordenación y coordinación de transportes urbanos e interurbanos de Madrid
NAVARRA	Ley Foral 7/1998, de 1 de junio, del Transporte Público Urbano por Carretera de Navarra
PAIS VASCO	Ley 4/2004, de 18 de marzo, de Transportes de Viajeros por Carretera del País Vasco
LA RIOJA	Ley 8/2005, de 30 de junio, de Transporte Urbano por Carretera de La Rioja

Fuente: Libro Blanco de Financiación del Transporte Urbano (ATUC 2012) Elaboración propia

Ninguna de las Comunidades Autónomas tiene aprobadas leyes de financiación del transporte urbano, a excepción de Madrid, Cataluña, Canarias y el País Vasco, aunque por el contrario alguna de ellas recoge compromisos de financiación del transporte interurbano y disponen de

[69] Artículo 14 de la Ley Orgánica 2/2012 del 27 de abril de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera

reglamentos específicos, relativos a la coordinación del transporte urbano y metropolitano así como para servicios de transporte de carácter especial como pueden ser leyes para la creación de consorcios o planes directores sectoriales del transporte. En la tabla 2.5 se enumeran algunos de dichas regulaciones.

Tabla 2.5: Normativa complementaria del transporte

COMUNIDAD AUTÓNOMA	OTRAS NORMATIVA RELATIVA AL TRANSPORTE
ANDALUCIA	Decreto 366/2003, de 30 de diciembre por el que se regula la identificación del transporte público interurbano regular de uso general de viajeros por carretera
	Decreto 188/2006, de 31 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Transporte Metropolitano del Área de Sevilla: Plan de Movilidad Sostenible
ASTURIAS	Ley 1/2002, de 11 de marzo del Consorcio de Transporte de Asturias
BALEARES	Decreto 41/2006 de 28 de abril por el que se aprueba el Plan Director Sectorial del Transporte de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares
COMUNIDAD VALENCIANA	Ley 1/1991, de 14 de febrero de Ordenación de Transporte Metropolitano.
	Ley 9/2000, de 23 de noviembre, de Constitución de la Entidad Pública de Transportes Metropolitano de Valencia
	Ley 6/2011, de 1 de abril de Movilidad de la Comunidad Valenciana
CATALUÑA	Ley 9/2009, de 20 de octubre de Movilidad de Cataluña
MADRID	Ley 5/2009, de 20 de octubre, de ordenación de Transporte y la Movilidad por carretera de Madrid
	Ley Foral 5/1985, de 16 de mayo, de creación del Consorcio Regional de Transportes de Madrid
PAIS VASCO	Decreto 34/1986, de 28 de enero, de Coordinación de Transportes Terrestres

Fuente: Libro Blanco de Financiación del Transporte Urbano (ATUC 2012) Elaboración propia

De las 17 Comunidades Autónomas, once de ellas han elaborado leyes reguladoras del transporte urbano. Tres de ellas han aprobado una normativa referente a la movilidad sostenible y las otras tres restantes (Extremadura, Murcia y Cantabria) no cuentan con legislación propia en materia del transporte urbano e interurbano.

Muchas de las Comunidades Autónomas colaboran para la financiación del servicio público de transporte urbano, en sus diferentes leyes y decretos, pero no existe el compromiso para contribuir a dicha financiación de una forma estable, a pesar de ser un servicio público esencial y obligatorio según la normativa estatal.

2.2.4. NORMATIVA LOCAL

Como planteamiento general debemos hacer referencia a los artículos 137 y 140 de la CE , que garantizan la autonomía de gestión de sus propios intereses por parte de los Municipios. Es la LRBRL la que en su desarrollo considera el transporte urbano colectivo como un servicio público de obligada prestación por parte de los ayuntamientos en sus respectivas áreas de influencia territorial. En su artículo 25.2 enumera aquellas competencias que, en todo caso, ejercerá el

municipio, incluyendo en su apartado ll) el "transporte público de viajeros". Al respecto, el citado apartado alude a la capacidad normativa que sobre el tema tienen el Estado y las diferentes Comunidades Autónomas[70]. Asimismo, el artículo 26.1, enuncia los servicios municipales que los municipios por sí solos o asociados deberán prestar en todo caso, el apartado d) fija la obligatoriedad del servicio de "transporte colectivo urbano de viajeros y protección del medioambiente" para los municipios con población superior a los 50.000 habitantes.

Desde el punto de vista de la financiación no existe una regulación que establezca las pautas para a obtención de recursos. La Administración General del Estado (en adelante AGE) a partir del año 1990 y a través de los Presupuestos Generales del Estado, realizan una aportación estatal cumpliendo siempre una serie de condiciones:

a) Sean capitales de Provincia
b) Municipios con más de 50.000 habitantes
c) Municipios de más de 20.000 habitantes y simultáneamente en el catastro dispongan de más de 36.000 unidades urbanas censadas[71]
d) Quedan excluidos los ayuntamientos que participen en algún otro sistema de financiación alternativo en el que aporte financiación como es el caso del Convenio de las Islas Canarias, el Consorcio de Madrid y la Autoridad del Transporte Metropolitano de Barcelona.

La dotación presupuestaria se realizará con los siguientes criterios:

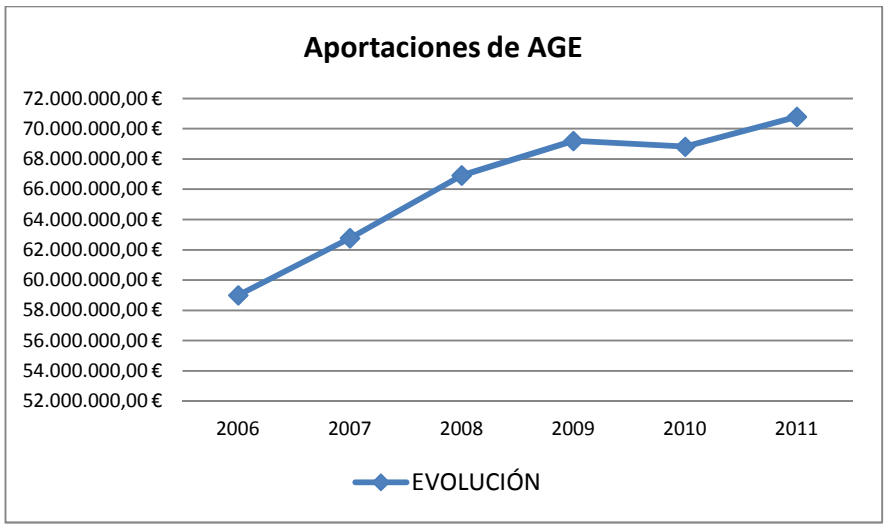
A. Un 5% del crédito en función de la red municipal
B. Un 5% del crédito en función de la relación viajeros/habitantes de derecho de cada municipio.
C. El 90% restante en función del déficit medio por título de transporte emitido.

En la figura 2.1 se detalla la evolución de las aportaciones de la AGE a los ayuntamientos en el horizonte temporal marcado entre los años 2006 y 2011.

[70] Véanse los artículos 113 a 118 de la Ley 16/1987, de 30 de julio, de ordenación de los transportes terrestres, y 141 a 143 de su Reglamento, aprobado por Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre. Véanse, también, el Real Decreto 763/1979, de 16 de marzo, modificado por Reales Decretos 236/1983, de 9 de febrero, y 1080/1989, de 1 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Nacional de los Servicios Urbanos e Interurbanos de Transportes en Automóviles Ligeros

[71] Según el Instituto Valenciano de Estadística (www.ive.es) una u**nidad urbana es** todo inmueble con una relación de propiedad perfectamente delimitada a efectos fiscales.

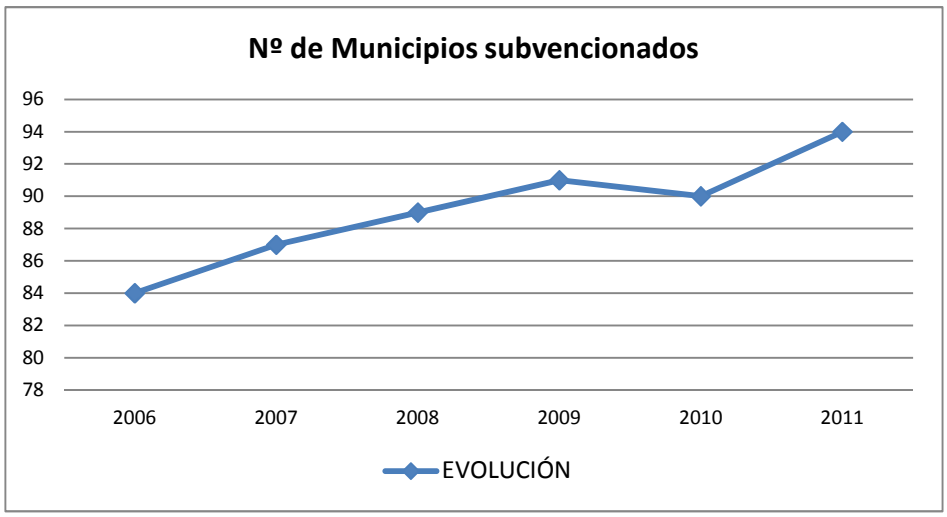
Figura 2.1: Aportaciones de la AGE al servicio de transporte urbano



Fuente: Ministerio de Hacienda y Administraciones Púbicas. Elaboración propia

En la figura 2.2 indica el número de ayuntamientos que bajo las condiciones de las respectivas leyes de presupuestos han sido beneficiados con aportaciones por parte de la AGE.

Figura 2.2: Número de municipios Subvencionados por AGE



Fuente: Ministerio de Hacienda y Administraciones Púbicas. Elaboración propia

A partir del 1 de enero de 2012 y con la entrada en vigor de la LES[72] estas ayudas quedan condicionadas a la aprobación de Planes de Movilidad Sostenible por parte de los municipios y su coherencia con la Estrategia Española de Movilidad Sostenible.

En la práctica son los ayuntamientos los que asumen la cobertura del déficit tarifario a través de sus recursos ordinarios.

[72] Artículo 102 de la ley 2/2011 de 4 de marzo de Economía Sostenible.

2.3 DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS DE GESTIÓN.

A continuación pasamos a describir los diferentes modelos de gestión del servicio de transporte urbano que operan en España.

Los servicios públicos en general, han sido definidos como actividades de prestación, propias de una o varias Administraciones Públicas, con las que, mediante algún procedimiento de Derecho Público, por la organización Pública o por delegación, se asegura la ejecución de forma regular y continua por la organización pública o por delegación de un servicio técnico relevante para la vida social, (Ariño, 1993; pág. 299). Destacan dos elementos fundamentales, en primer lugar, es una actividad orientada al interés general de los ciudadanos y por otra parte el tipo de ente que realiza la prestación, es decir, si es pública o privada.

"La Carta Europea de Autonomía Local" firmada por España en 1985, señala en su artículo 4.3 que "el ejercicio de las competencias públicas debe, de modo general, incumbir preferentemente a las autoridades más cercanas a los ciudadanos."

En España, tal y como hemos indicado, la LRBRL considera el transporte urbano colectivo como un servicio público de obligada prestación por parte de los ayuntamientos en sus respectivas áreas de influencia territorial.

Existe el debate continuo sobre la relevancia que tiene la gestión pública o privada en la mejora de los servicios públicos y en su grado de consecución de los objetivos planteados en términos de equidad, eficiencia y calidad.

De esta forma se pueden señalar algunas características que vienen a condicionar los resultados derivados de su gestión (Suárez y García, 2006; pág. 20):

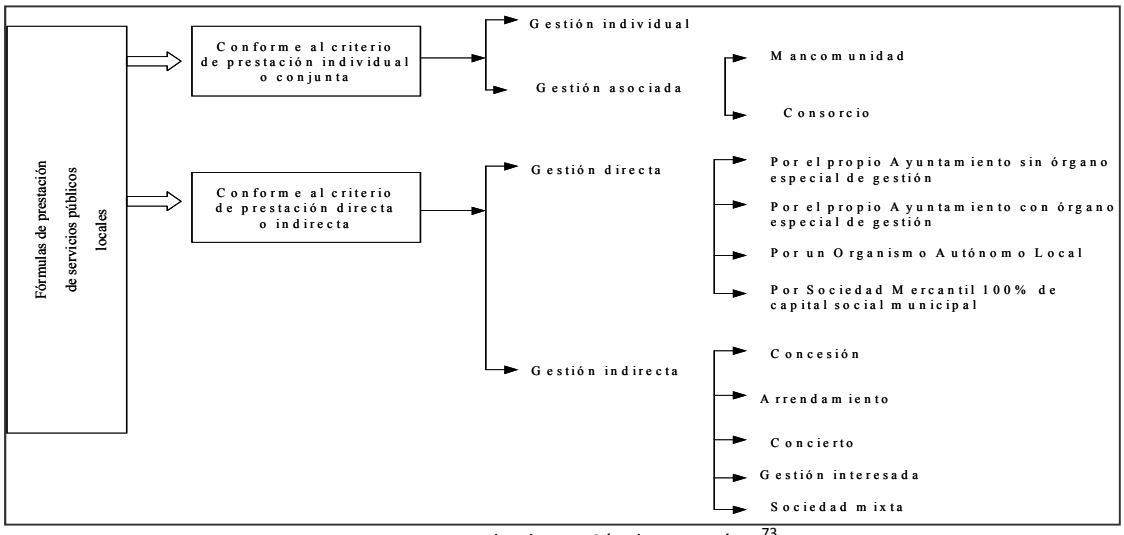
- *Según el régimen jurídico:* nos movemos en el ámbito de derecho público y derecho privado.
- *El régimen de financiación*: Es importante ver si proviene en su integridad de los presupuestos públicos. En función de la tipología organizativa, la fijación del precio que el usuario debe pagar a cambio de la recepción de los servicios se ve condicionada. Nos referimos a la posibilidad de que esos precios que se estipulan puedan o no cubrir los costes de explotación
- *El régimen contable:* El hecho que esté sujeto a normas de Contabilidad Pública o Privada condiciona los resultados derivados de la gestión. En el caso de la contabilidad

Pública ya que dispone de más fases y controles y pueden llevar consigo un retraso en los resultados derivados de la gestión.

- *El régimen de contratación*: Al igual que el régimen jurídico, nos podemos encontrar con regímenes públicos o privados.
- *El régimen de personal:* Tanto los sistemas de acceso, como el régimen de atribuciones, se ve condicionado por la modalidad organizativa, influyendo en los resultados de la misma.

Los servicios públicos locales, incluido el servicio de transporte colectivo urbano, pueden gestionarse de forma directa o indirecta (artículo 85.1 de la LRBRL), por sí mismos, o en asociación con otros municipios. La siguiente figura 2.3, recoge todas las posibilidades de gestión actualmente vigentes en la normativa local.

Figura 2.3: Fórmulas de gestión según la normativa local



Fuente: Mora, L ; Delgado, M; Sánchez M, pág.7[73]

Como se puede apreciar en el anterior gráfico, la gestión se puede clasificar en función de dos criterios fundamentales. Por un lado, dependiendo del número de Administraciones Públicas implicadas, hablamos de gestión individual o gestión compartida o asociada, y por otro, basándonos en que haya o no participación privada en la gestión, tenemos gestión directa e indirecta.

[73] Citando a Mora Agudo 2008, pág.91

2.3.1. GESTIÓN DIRECTA E INDIRECTA.

La gestión directa de un servicio público local implica que es el propio Ayuntamiento, (Mancomunidad o Consorcio en los supuestos en que se haya optado por la prestación bajo fórmula asociativa), quien en el uso de sus competencias asume la responsabilidad, dirección, gestión y control del servicio. A su vez, la gestión directa puede realizarse sin necesidad de crear un órgano específico, esto es, prestación directamente a través de la respectiva Administración a la que quede adscrita el servicio, o bien constituyendo con este fin una organización con personalidad jurídica propia y presupuesto diferenciado.

Por su parte, ***la gestión indirecta*** supone la transmisión de la gestión del servicio a un tercero (público o privado), si bien, la responsabilidad y el control del mismo, siempre pertenecerán al titular del servicio público, esto es, a la Administración. Dentro de las fórmulas de gestión indirecta podemos distinguir dos grupos: de una parte, aquellos en los que la administración cede durante un período de tiempo y bajo condiciones conocidas la gestión del servicio a un tercero, normalmente una empresa privada; y de otra parte, aquellas fórmulas en las que la administración participa activamente en la gestión.

A nivel europeo, el Reglamento (CE) 1370/2007 de 23 de octubre de 2007 es neutral, en cuanto a la forma de prestación del servicio, ya que considera que es una cuestión interna de cada estado. En la actualidad, los modelos de gestión más extendidos para la prestación del servicio público de transporte colectivo se refieren a la gestión directa mediante la creación de una sociedad mercantil 100% municipal y la gestión indirecta mediante concesión administrativa. A su vez, y con el fin de dar respuesta a las necesidades específicas de las grandes áreas metropolitanas, -nos referimos de forma particular a las necesidades no ya de un transporte urbano, sino interurbano de cercanía-, han proliferado las fórmulas asociativas, mancomunidades y consorcios, en los que se integran las sociedades mercantiles públicas y las empresas privadas concesionarias.

Antes de abordar las características de cada modalidad concreta, detengámonos a analizar los argumentos a favor y en contra en la dicotomía gestión directa/indirecta. Así, en términos generales y puramente teóricos, las fórmulas de gestión indirecta han sido defendidas sobre la base de una serie de ventajas en diversos ámbitos (Suárez y Garcia, 2006; pág. 22). El apoyo a esta idea se basa en la mayor especialización que tienen las empresas privadas en la prestación del servicio, así como la mayor flexibilidad de la que disponen para llevar a cabo la gestión. Como hemos comentado con anterioridad el régimen de personal en el ámbito público tiene como característica, la rigidez en los procedimientos de gestión. En cuanto a equilibrio financiero

respecta, los programas de privatización de los servicios públicos locales son impulsados por la idea de que pueden contribuir a mejorar la gestión de los ingresos municipales, racionalizar los costes y reducir el nivel de endeudamiento de los entes locales.

No obstante, tal y como señalan Suárez y García "Desde el punto de vista de la gestión directa, es posible que se salvaguarde en mayor medida el objetivo de equidad".

2.3.1.1. Gestión directa de las empresas de transporte urbano

Es la realizada por la propia Administración por si misma o mediante la creación de una persona jurídica instrumental, ya sea de derecho privado o de derecho público. Si se ordenaran de mayor a menor autonomía de actuación (Suárez y Garcia, 2006; pág. 23), irían desde la prestación por parte de la propia corporación, sin creación de entidad especial alguna, hasta la prestación realizada por un organismo diferenciado. La elección de una u otra depende, básicamente, de las características del servicio y del peso que, en el presupuesto del ente local, tenga la prestación del mismo. En la categoría de entes diferenciados, se enmarcarían los organismos autónomos locales y las sociedades mercantiles de participación pública exclusiva. Las principales modalidades de gestión directa son[74] (Libro Blanco de Financiación del Transporte urbano, ATUC 2012 págs. 166 y siguientes):

A. Gestión por la propia entidad local

La propia Administración se hace cargo del servicio público sin crear ningún organismo especial usando sus servicios generales para la prestación del servicio de transporte urbano de forma indiferenciada respecto a las demás actividades de la Corporación y asumiendo la responsabilidad, dirección, gestión y control del servicio. Un ejemplo es el Servicio de Transporte de la ciudad de Burgos.

B. Gestión mediante la creación de una persona jurídica documental.

Las entidades locales pueden tener la opción de crear un organismo público regulado por el derecho público, o bien entidades que estarán bajo el prisma del derecho privado.

B.1 Organismos Públicos

Son aquellas entidades, con personalidad jurídica propia que se crean dependientes de una Administración Local, cuyo objetivo principal es realizar actividades de gestión y ejecución de actividades de tipo administrativo, económico y de fomento para la prestación del servicio.

[74] Artículo 85 de la LBRL.

Tanto los ***Organismos autónomos locales*** *como* ***las entidades públicas empresariales locales,*** están sujetos a lo establecido en la ley 6/1997 de 14 de abril de Organización y Funcionamiento de la Administración General del Estado. En el artículo 85 y siguientes de la LBRL, se exponen sus características principales entre las que destacamos[75]:

- Su creación, modificación y supresión corresponde al pleno de la entidad local.
- Tienen que estar adscritos a una Concejalía, Área u Órgano equivalente de la entidad local.
- El titular del máximo órgano de dirección debe ser un titulado superior, funcionario de carrera o laboral de las Administraciones Públicas, o un profesional del sector privado con más de 5 años de experiencia.
- Corresponde al Pleno o la Junta de Gobierno, la determinación y modificación de las condiciones retributivas del personal directivo y del resto del personal.
- Quedan sometidos a controles específicos sobre evolución de gastos de personal y gestión de recursos humanos.
- Deben remitir anualmente al órgano de adscripción un inventario de bienes y derechos.
- Están sujetos a controles de eficiencia por medio del órgano de adscripción.
- En caso de celebrar contratos por importe superior a lo establecido por la Concejalía u Órganos al que se encuentran adscritos, se necesitará la autorización de los mismos.
- Están sujetas a unos estatutos que establecerán: órganos de dirección, funciones y competencias, régimen de recursos humanos y de contratación, potestades administrativas, control financiero y de eficacia y por último, el régimen presupuestario, económico-financiero de contabilidad y de intervención.

Mientras que los ***Organismos autónomos locales***, constituyen entidades de derecho público con personalidad jurídica y patrimonio propio e independiente del de la Hacienda Local, que se encargan de la organización y administración de un servicio público determinado, así como del manejo de la financiación asignada al mismo (Suárez, J y Gª Valiñas, Mª, 2006; pág 23) y desarrollan actividades puramente administrativas, ***las entidades públicas empresariales locales,*** adicionalmente, pueden realizar actividades mercantiles o comerciales como las sociedades públicas.

B.2 Sociedades mercantiles

Actúan conforme a las disposiciones legales mercantiles. Esta es una de las diferencias que presentan respecto a los organismos autónomos. A pesar de que se mantienen algunos controles internos y externos sobre la actividad financiera y de gestión, se gana en flexibilidad,

[75] Artículo 85 bis de la LBRL, añadido por la ley 57/2003 del 16 de diciembre.

aunque teniendo siempre en cuenta que la gestión no se rige, como norma fundamental, por el objetivo de la maximización del beneficio.

Se trata de una sociedad cuyo capital es íntegramente propiedad de una administración pública, o bien por algunos de sus entes dependientes. Las características principales son[76]:

- Están dotadas de autonomía patrimonial o fundacional.
- Su capital social es íntegramente público, aportado en dinero o en instalaciones.
- Se rigen íntegramente por el ordenamiento jurídico privado, salvo materias en las que sean de aplicación la normativa presupuestaria, contable, de control financiero, eficacia y contratación.
- No realizará servicios que impliquen ejercicios de autoridad ni potestades administrativas.

Es el modelo de gestión más usado para el caso del servicio de transporte urbano colectivo en superficie, autobuses, en las grandes ciudades en España. En la tabla 2.6 se detallan las empresas municipales de transporte de España y la ciudad donde prestan servicio.

Tabla 2.6. Empresas Municipales de Transporte de España (autobuses)

CIUDAD	NOMBRE DE LA EMPRESA MUNICIPAL
BARCELONA	Transports Metropolitans de Barcelona, S.A.
CORDOBA	Autobuses Urbanos de Córdoba, Sociedad Anónima Municipal
FUENLABRADA	Empresa Municipal de Transportes de Fuenlabrada
GIJON	Empresa Municipal de Transportes Urbanos de Gijón, S.A.
HUELVA	Empresa Municipal de Transportes Urbanos, S.A.
LAS PALMAS	Guaguas Municipales, S.A.
MADRID	Empresa Municipal de Transporte de Madrid
MALAGA	Empresa Malagueña de Transportes, Sociedad Anónima Municipal
MERIDA	Transportes Urbanos de Mérida S.L.
PALMA	Empresa Municipal de Transportes de Palma de Mallorca
REUS	Reus Transport Public S.A.
SAN SEBASTIAN	Compañía del Tranvía de San Sebastián, S.A.
SANTA CRUZ DE TENERIFE	Transportes Interurbanos de Tenerife, S.A.
SEVILLA	Transportes Urbanos de Sevilla, Sociedad Anónima Municipal
TARRAGONA	Empresa Municipal de Transportes de Tarragona
VALENCIA	Empresa Municipal de Transportes de Valencia S.A.
VALLADOLID	Autobuses Urbanos de Valladolid, S.A.
VITORIA	Transportes Urbanos de Vitoria, S.A.

Fuente: Elaboración propia

[76] Artículo 85 ter de la LBRL, (artículo añadido por la ley 57/2003 de 16 de diciembre.

El total de las empresas municipales de transportes[77] en España son 18, en la totalidad de este grupo el 100% del capital es de titularidad municipal, con la excepción de Transportes Urbanos de Tenerife (TITSA), que es el cabildo el que tiene la participación.

2.3.1.2. Gestión indirecta de las empresas de transporte urbano

Todas las formas de gestión indirecta tienen en común la mayor flexibilidad de la que disponen a la hora de gestionar sus recursos, si bien una de las diferencias más destacables que existe entre ellas se origina por la forma de repartir los riesgos derivados de la explotación. (Suárez y García; 2006, pág. 23).

A. La concesión administrativa

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, permaneciendo la administración como titular del servicio, encomienda su explotación a un particular que corre con los riesgos económicos de la empresa. Esta circunstancia supone, obviamente, un acuerdo previo entre Administración y concesionarios, lo que se obtiene a través del mecanismo contractual previsto en la LCAP (artículo 156. a) y, de forma específica para la administración local en la LRBRL (artículo 85.4. a) y artículos 114 a 137 del RSCL.

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.

B. Gestión interesada de los servicios de transporte público urbano

Es una modalidad que surge como una evolución de la concesión. El gestor se compromete con la administración para la prestación de un servicio colaborando con ésta, teniendo garantizada una retribución mínima que le cubra la inversión y los gastos de explotación. La Administración Pública y la entidad privada comparten el resultado de explotación, aunque al tener garantizada la entidad privada una retribución, el mayor riesgo es asumido por la administración, pero puede fomentar una prestación más eficiente del servicio ya que a medida que se vayan obteniendo beneficios, se reparten entre la Administración y el gestor privado.

Alrededor de esta figura, se establecen las bases para el desarrollo de los llamados contratos-programas caracterizados por[78]:

[77] Prestan el servicio exclusivamente urbano. En la tabla resumen, no tenemos en cuenta las empresas municipales que adicionalmente prestan el servicio interurbano

- El titular (Administración) pone a disposición de la empresa gestora las instalaciones e infraestructuras. El material móvil puede ser aportado por la empresa gestora.
- La empresa gestora recibe sus ingresos en función de indicadores para que de ésta manera se conozcan los costes en los que se incurren y las aportaciones necesarias.
- La empresa gestora tiene independencia en la gestión asumiendo los riesgos.

Los contratos programas se analizarán con más profundidad en un epígrafe posterior dedicado a las formas de financiación ya que es una tipo de gestión se encuentra estrechamente ligada con la forma en que algunas empresa operadoras del transporte público urbano obtienen sus recursos para financiar el servicio e infraestructuras.

C. El concierto

Es una modalidad contractual empleada por los entes locales a fin de cubrir parcial o totalmente la prestación del servicio. Se trata de un contrato mediante el cual la administración pública local conviene con una persona natural o jurídica la realización de un servicio público, aprovechando que ésta viene desarrollando dicha prestación en el ejercicio de su actividad privada. Esta figura no origina el nacimiento de ninguna persona jurídica, y los servicios contratados por la corporación local han de estar ya instalados y en funcionamiento, de tal forma que la Administración Pública se limita a utilizarlos (Suárez y Garcia, 2006; pág 24)[79] .

D. Las sociedades mixtas.

Son sociedades mercantiles en las que la participación no es íntegramente pública, sino que tiene cabida la participación privada. Este modelo combina la flexibilidad que permite la entrada de capital privado con el control ejercido por el ente público, combinando adecuadamente el derecho privado con el derecho público, dado que este suele regular, entre otros aspectos, determinadas relaciones con los usuarios de los servicios (Suárez y García; 2006; pág 24)[80]. El contrato para la prestación de servicio se adjudica mediante concesión.

Para la creación la Administración puede optar bien por vender parte de sus participaciones de una empresa que ya existe, o bien crear una nueva sociedad y buscar analizar y elegir un socio privado. Asimismo, el hecho de que la mayoría de la participación sea de la Administración Local

[78] Según el Libro Blanco de la Financiación del Transporte Urbano, ATUC 2012 págs. 172 y173

[79] Citando a Sosa Wagner, F (2004) "La gestión de los servicios públicos locales", Madrid. Civitas

[80] Citando a Ezquiaga, I. (2000), Guía de la Política Pública Local, Madrid: Consultores para las Administraciones Públicas.

o del socio privado repercutirá en el régimen jurídico de la sociedad, considerándose en el primer caso una sociedad pública, con lo que las cuentas de la sociedad habrán de controlarse públicamente.

2.3.2. GESTIÓN INDIVIDUAL O ASOCIADA.

Como se ha señalado anteriormente son los propios Ayuntamientos los que realizan la gestión. La diferencia existente entre estas dos modalidades radica en el número de administraciones que participan. Cuando hablamos de una gestión individual, sólo es una administración la que ejerce la gestión directa del servicio de transporte público. En el caso de gestión asociada son dos las figuras básicas que se caracterizan:

A. Mancomunidad:

Son entidades supramunicipales horizontales y con capacidad jurídica propia, formadas por la agrupación voluntaria de varias corporaciones locales, pertenecientes a una o varias regiones limítrofes, para la ejecución de obras o prestación de servicios (Ezquiaga, 2000 pág. 230). Generalmente se pueden constituir para la prestación de varios servicios, es decir tiene la característica de la multifuncionalidad.

B. Consorcio:

Son asociaciones de carácter vertical, con personalidad jurídica propia, con cabida a otras administraciones de diferente nivel, locales y regionales, así como entidades privadas sin ánimo de lucro que persigan el interés público. Se constituyen para la prestación de un solo servicio.

Los consorcios se crean para resolver los problemas operativos que surgen entre las empresas con diferentes administraciones titulares. Es el órgano de representatividad y con capacidad técnica cuyas funciones principales son:

- Coordinación y control
- Planificación de infraestructuras y servicios
- Marco tarifario común
- Determinación de las subvenciones a los diferentes modos de transporte
- Información homogénea a los usuarios de la oferta de servicios y sus características.

2.3.3. CARACTERISTICAS Y FUNCIONES DE LAS AUTORIDADES DE TRANSPORTE PUBLICO EN ESPAÑA

Partiendo de las características de las formas de gestión asociada y para coordinar todos los servicios de transporte urbano e interurbano, existen numerosas ***Autoridades de Transporte Público*** cuya función fundamental es la promoción y fomento del transporte público facilitando a los usuarios un sistema multimodal que garantice la calidad, seguridad, rapidez y coste razonable.

En las ciudades donde el servicio de transporte urbano es prestado por varias empresas en función de los diferentes modos de transporte que tenga (metro, cercanías, autobús,…), se tiende a la creación de una entidad organizadora que coordine, planifique y programe el conjunto de los trasportes urbanos (Andrés Fuentetaja, 1998 p.122). En general no existe un modelo único, sino que dependiendo de la ciudad o Comunidad Autónoma que corresponda, la forma de organización es diferente. Va a depender también del modo de transporte que se vaya a utilizar, de la relación contractual existente entre la Administración Pública y la empresa operadora y de la forma de financiación que se vaya a adoptar.

La estructura general de los Órganos de Gobierno, competencia y funciones de estas instituciones tienen un esquema común, aunque evidentemente, cada una tiene sus singularidades ya que la problemática de cada área metropolitana es diferente.

Existen diferentes figuras como son la mancomunidad, el consorcio y la empresa Pública. En la tabla 2.7, se relacionan las Autoridades de Transportes Público que existen en España.

Tabla 2.7. Relación de Autoridades de Transporte en España

AUTORIDADES DE TRANSPORTE PUBLICO EN ESPAÑA
Agencia Valenciana de la Movilidad Metropolitana
Autoridad Territorial de la Movilidad del Área de Lleida
Autoridad del Transporte Metropolitano de Barcelona
Autoridad del Transporte Metropolitano de Girona
Autoridad del Transporte Metropolitano del Camp de Tarragona
Autoridad Única del Transporte de Gran Canaria
Consorcio de Transportes del Área de Zaragoza
Consorcio de Transportes de Vizcaya
Consorcio de Transportes del Área de Sevilla
Consorcio de Transportes del Área de Granada
Consorcio de Transportes del Área de Málaga
Consorcio de Transportes del Campo de Gibraltar
Consorcio de Transportes Metropolitano de la Costa de Huelva
Consorcio de Transportes Metropolitano del Área de Almería
Consorcio de Transportes Metropolitano del Área de Córdoba
Consorcio de Transportes Metropolitano del Área de Jaén
Consorcio del Transporte Público de Asturias
Consorcio Insular de Transportes de Mallorca
Consorcio Metropolitano de Transportes de la Bahía de Cádiz
Consorcio Regional de Transportes de Madrid
Entidad Pública del Transporte de la Región de Murcia

Elaboración propia

Un caso especial a destacar es la Entidad Pública de Transporte de la Región de Murcia, constituida bajo la figura de empresa pública sujeta al derecho privado, y que dependiendo del éxito de esta fórmula, puede marcar una tendencia en el futuro.

Las principales funciones que desarrollan estas Autoridades de Transportes Público vienen detalladas en la tabla 2.8 que se expone a continuación.

Tabla 2.8. Modos de transportes en las ATP[81]

FUNCIONES AUTORIDADES DE TRANSPORTE PUBLICO EN ESPAÑA	Planificación infraestructuras	Planificación servicios	Elaboración de marco tarifario	Inspección y sanción	Tramitación contratos con operadores	Recaudación de ingresos de títulos	Distribución ingresos y compensaciones	Publicidad, y promoción	Elaboración Plan de Transportes	Convenio con otros Organismos
Agencia Valenciana Movilidad Metropolitana		X	X	X					X	
Autoridad Territorial Movilidad Área de Lleida	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Autoridad del Transporte Metropolitano de Barcelona	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Autoridad del Transporte Metropolitano de Girona	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Autoridad del Transporte Metropolitano Camp Tarragona	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Autoridad Única del Transporte de Gran Canaria	X	X	X		X					X
Consorcio de Transportes Área de Zaragoza	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Consorcio de Transportes de Vizcaya	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Consorcio de Transportes Área Sevilla	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Consorcio de Transportes Área Granada	X	X	X	X	X		X	X	X	
Consorcio de Transportes Área Málaga	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Consorcio de Transportes Campo Gibraltar	X	X	X	X	X		X	X	X	
Consorcio de Transportes Metropolitano Costa Huelva	X	X	X	X	X		X	X	X	
Consorcio de Transportes Metropolitano Área Almería	X	X	X	X	X		X	X	X	
Consorcio de Transportes Metropolitano Área Córdoba	X	X	X	X	X		X	X	X	
Consorcio de Transportes Metropolitano Área Jaén	X	X	X	X	X		X	X	X	
Consorcio del Transporte Público de Asturias	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Consorcio Insular de Transportes de Mallorca	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Consorcio Metropolitano de Transportes Bahía de Cádiz	X	X	X	X	X		X	X	X	
Consorcio Regional de Transportes de Madrid	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Entidad Pública del Transporte de la Región de Murcia	X	X	X	X	X		X	X		X

Fuente: Elaboración propia

[81] Información elaborada a partir de las leyes de creación y los estatutos de las Autoridades de Transporte analizadas

En general todas las autoridades de transporte desarrollan las competencias ejercerán sobre el transporte público regular de viajeros, que circulen por toda clase de vías cualquiera que sea la titularidad de éstas y tienen una serie de funciones que son comunes en todas ellas como son:

- La planificación de las infraestructuras del transporte público de viajeros, definiendo directrices de la política a seguir; la promulgación de las inversiones y la supervisión de los correspondientes proyectos.
- La planificación de los servicios y el establecimiento de programas de explotación coordinada para todas las empresas prestadoras de los mismos.
- La elaboración y aprobación de un marco tarifario común que defina los ingresos tarifarios a percibir de los usuarios.
- La tramitación y resolución de las autorizaciones y concesiones.
- Inspección y sanción.

Complementando las anteriores funciones para un 90% de las autoridades tienen las competencias de:

- La publicidad, la información y las relaciones con los usuarios.
- La distribución entre las empresas públicas dependientes de la autoridad, de los ingresos por tarifas y la realización de compensaciones que procedan entre todo tipo de empresas, como consecuencia de los sistemas tarifarios combinados que se establezcan

Es destacable que no todas las autoridades tienen competencia en la recaudación de los ingresos por los diferentes títulos de transportes a pesar que si sean responsables de la distribución de éstos. De las autoridades analizadas, solo el 50% de ellas se responsabilizan de esta tarea.

Por último destacar que el 80% tienen la función de elaborar, aprobar y gestionar los planes de transportes metropolitanos delegadas por el organismo o consejería de la Comunidad Autónoma.

La independencia para elaborar convenios con otros organismos o empresas públicas solo la ostentan el 60% de las Autoridades analizadas.

Tabla 2.9. Modos de transportes en las ATP[82]

	Metro	Autobús Urbano	Autobús Interurbano	Ferrocarril	Mero Ligero/ Tranvía	Taxi	Bici
Agencia Valenciana de la Movilidad Metropolitana	X	X	X			X	
Autoridad Territorial de la Movilidad del Área de Lleida		X	X	X	X	X	
Autoridad del Transporte Metropolitano de Barcelona	X	X	X	X	X		
Autoridad del Transporte Metropolitano de Girona		X	X	X	X		
Autoridad del Transporte Metropolitano del Camp de Tarragona		X	X	X	X		
Autoridad Única del Transporte de Gran Canaria		X	X				
Consorcio de Transportes del Área de Zaragoza		X	X				
Consorcio de Transportes de Vizcaya	X	X	X	X	X		
Consorcio de Transportes del Área de Sevilla	X	X	X	X	X		X
Consorcio de Transportes del Área de Granada		X	X	X	X		
Consorcio de Transportes del Área de Málaga	X	X	X	X			
Consorcio de Transportes del Campo de Gibraltar		X	X				
Consorcio de Transportes Metropolitano de la Costa de Huelva		X	X	X			X
Consorcio de Transportes Metropolitano del Área de Almería		X	X	X			X
Consorcio de Transportes Metropolitano del Área de Córdoba		X	X	X			X
Consorcio de Transportes Metropolitano del Área de Jaén		X	X	X			X
Consorcio del Transporte Público de Asturias		X	X	X	X		
Consorcio Insular de Transportes de Mallorca	X	X	X	X			X
Consorcio Metropolitano de Transportes de la Bahía de Cádiz		X	X				
Consorcio Regional de Transportes de Madrid	X	X	X	X	X		
Entidad Pública del Transporte de la Región de Murcia		X	X			X	

Fuente: Elaboración propia

[82] Información a partir de las páginas web de las autoridades de transportes analizadas

En la tabla 2.9, se hace una descripción de los modos de transportes en los que tienen competencia las diferentes leyes de creación y estatutos de las Autoridades de Transportes.

La totalidad de las autoridades de transportes tienen competencias en los modos de autobuses urbanos e interurbanos de los municipios que forman parte de consorcio. Casi en la misma media se encuentran los modos de transporte de ferrocarril que cubren los servicios de cercanías de los municipios analizados, como es el caso de RENFE y FEVE.

En todos los municipios en los que el metro es uno de los modos de transporte, la empresa operadora de dicho modo se encuentra dentro los modos de transporte con competencia en la autoridad y es el 30% de las autoridades analizadas. El metro ligero y el tranvía están tomando auge como redes de transportes adicionales y están incluidos en más del 40% de los consorcios.

Con el paso del tiempo van aumentando las autoridades que apuestan por los modos de transportes más sostenibles como es la bicicleta. En la actualidad son aproximadamente el 30% de dichas autoridades.

Es destacable que solo en tres de las autoridades como son Valencia, Lérida y Murcia tienen entre sus competencias las referidas al modo de transporte del taxi, regulando su funcionamiento.

2.4 LA FINANCIACIÓN DEL TRANSPORTE (I): FINANCIACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

La construcción, el mantenimiento y la puesta en marcha de las infraestructuras de transporte suponen la inversión de importantes sumas de dinero, ya sea por parte de la Administración General del Estado, las Comunidades Autónomas o entidades territoriales correspondientes, el sector privado o los propios usuarios de la infraestructura (Socorro, 2009, pag 1).

El Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes[83], en adelante PEIT, pretende establecer un marco racional y eficiente el sistema de transporte a largo y medio plazo.

El crecimiento económico, la evolución de la sociedad y su creciente desarrollo territorial traen como consecuencia la necesidad de una mejora constante en la calidad de los servicios y las infraestructuras del transporte. Para satisfacer esa necesidad, el PEIT señala que se deben

[83] El Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes, aprobado por el Consejo de Ministros el 15 de Julio de 2005 define las directrices básicas de la actuación en infraestructuras y transporte de competencia estatal con un horizonte a medio y largo plazo (2005-2020), al objeto de configurar un marco global y coherente, que de estabilidad a esta política.

respetar tres condicionantes básicos: la eficiencia económica, el marco energético y la sostenibilidad medioambiental.

Cuando un país ha alcanzado un alto nivel en la dotación de infraestructuras, La necesidades de fuentes de financiación están orientadas a sufragar todos los gastos de conservación que dichas infraestructuras requieren.

Así, atendiendo a la procedencia final de los fondos y si el contribuyente es el que en última instancia subvenciona la infraestructura, el PEIT distingue entre financiación presupuestaria (si es la totalidad de contribuyentes del país el que la paga) y financiación extrapresupuestaria (si, por el contrario, es el usuario o beneficiario directo de la infraestructura el que la financia).

2.4.1. FINANCIACIÓN A TRAVÉS DEL SECTOR PÚBLICO: FINANCIACIÓN PRESUPUESTARIA INFRAESTRUCTURAS (PEIT).

Entre las fuentes de financiación presupuestaria, el PEIT distingue las siguientes:

Inversión directa: La inversión se aborda con fondos públicos que se abonarán mediante certificaciones de obra que computan como gasto público del ejercicio en el cual se realizan.

Inversión diferida, entre los que podemos destacar:

> **Abono total del precio**: la inversión se realiza con fondos propios con cargo a presupuestos, pero a diferencia de la inversión directa, el abono del coste total de la infraestructura se realiza a la recepción de la misma[84].
>
> **Peaje en sombra***:* Se utilizan en inversiones financiadas por el sector privado. Mediante esta fórmula, la Administración se compromete a devolver al sector privado su inversión a través de unas tarifas pactadas que dependen del uso que los ciudadanos hagan de la infraestructura[85].
>
> **Servicios de gestión de infraestructuras**: Se contrata la prestación de servicios a los usuarios partiendo de una infraestructura preexistente[86]. El prestatario del servicio, es responsable de llevar a cabo las inversiones oportunas en ésta.

[84] Se computa como gasto público siguiendo el principio de devengo, es decir, en el momento que se genera el compromiso de pago.

[85] Los pagos periódicos que realice la Administración en cada ejercicio se computarán como gasto público en el mismo ejercicio.

[86] Los pagos de la Administración son periódicos y se computan como gasto público al realizar esta prestación.

Inversión indirecta:

Transferencias de capital: que el Estado realiza a un agente inversor (Comunidades Autónomas, Ayuntamientos, Entidades Públicas empresariales, o Sociedades Instrumentales). El bien futuro objeto de la inversión, engrosará el patrimonio del agente inversor.

Aportaciones de Capital: Nos estamos refriendo a las realizadas vía presupuestos a entes con capital público con capacidad de gestión propia, generación de recursos y por tanto expectativas de su recuperación[87]. Esta característica, unida a su capacidad de endeudamiento, da como resultado una cierta capacidad de autofinanciación (extrapresupuestaria). Estos entes son Entidades Públicas empresariales, Organismos Autónomos, Sociedades Públicas estatales o Consorcios.

Créditos participativos: El Estado mediante una aportación financia una sociedad que invierte en una infraestructura y no es capaz de captar recursos en el mercado financiero[88].

Fondos Europeos: Son flujos que conceden la Unión Europea, tanto a Administraciones Públicas -incorporándose a los Presupuestos Generales del Estado- como a otras instituciones públicas o al sector privado.

Otros medios de financiación presupuestaria: Esquemas basados en impuestos finalistas y tasas por uso de la infraestructura, siempre y cuando la recaudación se incorpore a los Fondos de los Presupuestos Generales del Estado bajo el Principio de caja única[89]. En el caso que no siguiera este principio, nos estaríamos refiriendo a fuentes de financiación extrapresupuestaria.

2.4.2. FINANCIACION EXTRAPRESUPUESTARIA.

Visto el apartado anterior, consideramos que las fuentes de financiación extrapresupuestaria están derivadas de la generación de recursos con cargo al usuario de la infraestructura. Entre ellas podemos distinguir:

[87] La característica que sean recuperables hace que no computen como gasto público y sí como inversiones financieras.

[88] Ídem nota anterior.

[89] Los impuestos no tienen un carácter finalista en lo que se refiere a la financiación de las partidas presupuestarias, de tal forma que lo recaudado por el erario público se deposita en una caja única o común, que el Estado o Administración correspondiente repartirá sin atender a la fuente u origen de los mismos (PEIT 2005, Pág. 157)

Concesión de Obra Pública: El Estado adjudica un contrato de concesión de la explotación de una infraestructura, mediante lo que denominamos ***peaje directo.*** Los usuarios de la infraestructura pagan unas determinadas tarifas por el uso de la misma, soportando así el coste de dicha infraestructura.

Entidades Públicas empresariales, Organismos Autónomos, Sociedades Públicas Estatales Consorcios y Sociedades Mixtas: Entidades creadas por el Estado, o bien con la participación de éste con agentes privados con un objeto claro y unos plazos determinados[90].

Concesión de Dominio Público: Similar a la concesión de obra pública, pero a diferencia de ésta, el bien de dominio público revierte a la Administración libre de cargas y gravámenes al término de la concesión.

Fórmulas de financiación cruzada*:* Permite financiar una obra pública con los recursos generados por la explotación de otra, siendo ambas partes de un contrato entre el Estado y un agente privado.

Con el fin de conciliar la necesidad de invertir en nuevas y mejoradas infraestructuras de transporte y mantener un equilibrio presupuestario desde la Administración General del Estado, nacen las Asociaciones Público-Privadas. Eurostat aclaró recientemente las normas relativas al tratamiento contable en las cuentas nacionales de este tipo de contratos de colaboración con entidades privadas y es que se deben registrar como inversiones financieras y no como gasto público, ¿con? la condición que el socio privado asuma tanto el riesgo de la construcción como el denominado riesgo de demanda. (PEIT 2005 Pág. 160).

Los modelos de financiación de infraestructuras público-privados han adquirido especial relevancia en las últimas décadas, unidos con el denominador común de la necesidad de mejores infraestructuras y el incremento de restricciones presupuestarias.

El modelo más utilizado es el régimen concesional, que se caracteriza por la vinculación directa del usuario final con el socio privado, siendo éste el que presta el servicio en lugar del sector público. Como contrapartida, las remuneraciones que recibe son los cánones abonados por los usuarios, como es el caso de los peajes, o bien las subvenciones concedidas por los poderes públicos.

[90] La participación del Estado en estas sociedades, se supone como una inversión financiera, con lo que no se computa como un gasto público en Los Presupuestos Generales del Estado.

En España la Ley Reguladora del Contrato de Concesión de Obra Pública (Ley 13/2003), del 23 de mayo, regula el contrato de concesión y establece las condiciones por las que el concesionario será retribuido. En lo referente a las infraestructuras en general, a través de peaje directo de los usuarios, peaje en sombra pagado por la Administración[91], peajes blandos (mezcla de peaje directo y de subvención). En cuanto a la explotación de las zonas comerciales vinculadas a la concesión[92], mediante otras aportaciones de la Administración[93].

Si bien es cierto que la financiación presupuestaria es la que sigue dominando en nuestro país, existen distintas actuaciones que intentan aumentar la proporción de la financiación extrapresupuestaria como fuente de financiación de las infraestructuras en España. Un ejemplo claro es el *PEIT* que prevé pagar alrededor de un 40% de sus actuaciones mediante financiación extrapresupuestaria, tal y como se muestra en la tabla 2.10. El PEIT prevé además un aumento de la financiación privada de hasta un 20% de las inversiones totales.

Tabla 2.10. Fuentes de financiación de las inversiones del PEIT

TIPO DE INVERSIÓN	FUENTE DE FINANCIACIÓN		% TOTAL INVERSIONES
	Presupuestaria	Extrapresupuestaria	
Carreteras	75,00%	25,00%	26,81%
Ferrocarriles	81,40%	18,60%	48,00%
Aeropuertos	2,20%	97,80%	6.50%
Puertos	9,70%	90,30%	9,72%
Otras actuaciones	27,70%	72,30%	8,97%
TOTAL	**59,50%**	**40,50%**	**100,00%**

Fuente: Elaboración propia

En este plan estaba previsto contar con la participación activa de las Comunidades Autónomas y entes locales en la financiación de actuaciones concertadas.

Una vez enunciados cuales son los modelos de financiación actuales de infraestructuras, pasamos al estudio referente a los servicios de transporte. Para ello y con el objetivo de comprender las diferentes formas de gestión y financiación del servicio de transporte, vamos a dar una visión de la normativa vigente.

[91] Artículo 246.3 del texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas (LCAP) aprobado por el Real Decreto legislativo 2/00, de 16 de junio de 2000 ¿de qué año?.

[92] Artículo 246.5 de la LCAP.

[93] Detalladas en el Artículo 224.3 de la LCAP y pueden consistir en financiación conjunta de la obra con aportaciones dinerarias y no dinerarias, subvenciones o préstamos reintegrables con o sin interés o préstamos participativos siempre que se respete el principio de asunción de riesgo por parte del concesionario.

2.5 LA FINANCIACIÓN DEL TRANSPORTE (II): FINANCIACIÓN DEL SERVICIO.

Los transportes colectivos urbanos e interurbanos se caracterizan, para la práctica totalidad de los países desarrollados, por las grandes dificultades en su financiación. Se han planteado diferentes soluciones en distintos territorios y ciudades, siempre con la perspectiva de una serie de pautas que marcan las características de este servicio.

Como punto de partida hay que señalar que se trata de un servicio público con una elevada participación financiera del sector público. Su organización está marcada por una clara voluntad política, relacionada con la organización de la vida urbana.

Los recursos con los cuales se obtiene la financiación de la explotación del transporte público son en general los siguientes:

- **Ingresos propios de tipo tarifario**, originados por las recaudaciones obtenidas por la venta de billetes;
- **Otros ingresos comerciales** (publicidad, arrendamiento de bienes inmuebles, etc.), derivados de la explotación de otros recursos de las empresas operadoras.
- **Aportaciones de las Administraciones Públicas** para poder alcanzar los niveles de servicio exigidos.

El punto de partida que regula la financiación del transporte urbano es la siguiente fórmula que expresa cual debe ser el equilibrio financiero:

INGRESOS TARIFARIOS + APORTACIONES PÚBLICAS	=	COSTES DE EXPLOTACION + INVERSIONES DE REPOSICION

El transporte urbano colectivo es un servicio esencial, cuya política tarifaria tiene un elevado carácter social. Para el mantenimiento de la calidad, y por el aumento de la demanda, el sistema ha visto incrementado sus costes de explotación, lo que implica unas mayores necesidades de aportaciones por parte de las Administraciones Públicas.

En la situación actual en general, no puede cubrirse totalmente la financiación de la actividad del transporte público con los ingresos tarifarios. Los costes de explotación que cubren los billetes pueden variar mucho dependiendo de las distintas situaciones. Lo mismo puede decirse de los gastos que se cargan a las empresas operadoras, que dependen, por ejemplo, de que el operador sea o no propietario de la infraestructura, de cómo se afronte la depreciación, de la

asignación de los costes financieros, de si se cobra o no por el uso de los bienes, como en el caso de las estaciones de autobuses, etc. Por ello, son muchas las diferencias que pueden darse en las necesidades y en la forma de financiación pública.

Es necesario obtener ayuda financiera externa para cubrir el déficit existente entre los ingresos por la venta de billetes y los gastos de explotación, y esto no significa que la compañía operadora no sea eficiente o no viable, simplemente refleja que los niveles de servicio y las tarifas se han establecido teniendo en cuenta una política con objetivos específicos. Por tanto, la financiación que ofrecen al transporte público los gobiernos, las autoridades locales y otros organismos, incluido el sector privado, está motivada por aspectos económicos, sociales, medioambientales y de transporte. Todo ello está orientado a la consecución de una óptima calidad en el servicio y de unos servicios adicionales específicos (servicios nocturnos, servicios para personas con minusvalías, servicios rurales, etc.) y/o para reducir las tarifas más de lo que sería posible de otra manera.

La financiación, debe estar sujeta a criterios de eficiencia. Para ello, la potenciación efectiva de la intermodalidad, se conseguirá con la elaboración de planes urbanísticos donde el transporte público sea la vertebración y canalización de la movilidad, motivando el abandono del transporte privado y ofertando un transporte público de calidad.

La Unión Internacional de Transportes Públicos (UITP) mantiene una postura oficial y estableció una serie de recomendaciones para la financiación de la explotación del transporte público, en las cuales establece tres alternativas de financiación basados en tres categorías:

- **Quien contamina, paga:**

Los que causan un problema tienen que ofrecer una compensación por el coste que le imponen a la comunidad. Esta compensación se podría utilizar para financiar modos de transporte alternativos y menos contaminantes, tal es el caso de los ingresos procedentes de los servicios de estacionamiento regulado, recargos en los impuestos de combustibles o políticas de peaje urbano.

- **Los beneficiarios pagan:**

Los que fomenten el beneficio para un colectivo determinado deben contribuir a pagar sus costes. Por ejemplo, si es la Autoridad tanto Estatal como Territorial la que establece una rebaja de carácter social en las tarifas para un colectivo de usuarios, como pueden ser los jóvenes o usuarios de la tercera edad, que sean esas autoridades las que compensen la disminución en la recaudación de los ingresos tarifarios por esas políticas sociales.

- **El público general paga:**

Los usuarios del transporte público se benefician del servicio así como los que no lo son habitualmente. Las aportaciones se realizarían a través de los impuestos nacionales y locales, con la aprobación de un porcentaje de éstos destinado a la financiación del servicio.

En términos generales, tiene muchas ventajas contar con fuentes de ingresos que no estén sujetas a grandes variaciones dependientes de la situación política o de los presupuestos nacionales (como los impuestos específicos).

Para la UITP una de las preocupaciones principales de las autoridades y los operadores es garantizar el máximo aprovechamiento de cualquier tipo de financiación externa para poder ofrecer un nivel de servicio y calidad elevado a un precio asequible, y para ello destaca dos tipos de actuaciones:

En primer lugar, animar a que descienda el uso del vehículo privado en favor del transporte público, aliviando así la congestión y los daños medioambientales provocados por el automóvil. Y en segundo lugar, contribuir a la no exclusión de la vida económica y social normal de quienes no tienen acceso a un automóvil.

Establece una serie de principios básicos para implantar unas estructuras claras y bien definidas para recibir ayuda financiera. Estos son:

- En el caso de que por razones políticas, se ofrezcan unos niveles de servicio superiores o tarifas inferiores que no son justificables desde el punto de vista comercial, los responsables de ello deben asumir el pago de las mismas.
- Estos "subsidios" deberían calcularse y considerarse como pagos por los servicios prestados. No pueden ser cubiertos por los ingresos procedentes de la venta de billetes.
- Los niveles de financiación deben acordarse previamente entre las autoridades y los operadores, evitando así que se produzcan déficits imprevistos.

- Firma de contratos de servicio que definan claramente las responsabilidades de cada una de las partes, estableciéndose todas las cláusulas necesarias que compensen las posibles oscilaciones en las variables que condicionan el transporte. Esto ayudaría a evitar el déficit, el aumento imprevisto de tarifas o el empeoramiento de la calidad del servicio.
- Dichos contratos deberían incluir incentivos financieros en forma de sistemas de gratificación/penalización que animen a aumentar el número de pasajeros y a mejorar la calidad de los servicios ofrecidos. De este modo, se fomenta que los operadores ofrezcan el mejor servicio al menor coste posible y que las autoridades garanticen mejores condiciones para la explotación del transporte público.
- Identificar claramente dónde se originan los beneficios y dónde se producen las pérdidas, aunque la distinción entre los servicios rentables y los que sufren pérdidas no debería ir en detrimento de la política o de los objetivos comerciales.
- Deberían tomarse medidas para demostrar con claridad que la autoridad obtiene beneficios a cambio de las inversiones. Convendría incluir evaluaciones comparativas, licitaciones o subcontrataciones.

Es importante relacionar todas estas recomendaciones que establece la UITP con las formas de gestión que en la actualidad existen para la explotación del servicio del transporte público.

2.5.1. INGRESOS POR TARIFAS

De Rus y Socorro (2006) argumentan razones de eficacia y de equidad que apoyan la financiación de un bien privado, que prestado sin apoyo público se situaría en un equilibrio en el que la red de líneas, su nivel de frecuencia y sus precios, se correspondería con una utilización baja de la modalidad pública. Y esto por dos razones, la primera porque cuanto más usuarios tiene el sistema colectivo de transporte, el coste medio para el usuario de utilizarlo (en tiempo y dinero) disminuye; la segunda, porque el modo alternativo, el automóvil privado, no paga su coste marginal social (en zonas congestionadas donde compite con el sistema colectivo). Además, el derecho a la movilidad y otras cuestiones de equidad, apoyan la financiación pública del transporte colectivo cuando lo utilizan individuos de baja renta o movilidad reducida.

Siguiendo a Quinet, Touzery y Trierel (1982) y a Cancalon y Gargaillo (1991), dentro de los sistemas de tarificación por el uso de infraestructuras y servicios de transporte, se pueden concebir cuatro grandes tipos:

1. Tarificación al coste económico completo.

El coste económico completo se define como la suma de los costes de capital y de los gastos anuales de mantenimiento y de explotación. Los costes de capital integran la parte anual de amortización y los intereses sobre la parte sin amortizar.

2. Tarificación al coste marginal de uso.

Este sistema se apoya en la teoría del excedente del usuario, considerando que la tarifa es un parámetro del cual depende el excedente. La tarifa óptima es aquella que hace máximo el excedente, dándose esta situación cuando la tarifa coincide con el coste marginal de uso.

Este sistema presenta problemas derivados de la no coincidencia de los costes marginales a corto y largo plazo. Cuando la infraestructura esta subutilizada, el precio pagado es inferior al coste marginal a largo plazo y no se cubren la totalidad de los costes de infraestructuras.

Cuando la infraestructura está saturada, el precio pagado por el usuario es superior al coste marginal a largo plazo.

3. Tarificación al coste marginal social.

Se considera que el usuario es origen de costes que son percibidos por la colectividad. Cada usuario deberá pagar la totalidad de costes marginales que ocasiona: de uso, de congestión, de ruido, de inseguridad, de contaminación, etc.

En estas condiciones, el equilibrio óptimo se logra en el punto donde se cortan la curva de coste marginal social y la curva de demanda. El usuario deberá pagar un peaje, diferencia entre el coste marginal ocasionado y el coste medio soportado.

La aplicación de este tipo de tarificación presenta dos tipos de problemas: cómo se evalúan los costes marginales sociales, tanto marginales de uso como externos y además, cómo se cobran.

La tarificación por el coste marginal social garantiza la distribución óptima de recursos pero no asegura necesariamente el equilibrio presupuestario.

4. Tarificación con equilibrio presupuestario.

Se concibe como una variante de la tarificación al coste marginal social en la que se toma en consideración la restricción del equilibrio presupuestario, aplicando un peaje que añadido al coste social marginal, elimine el déficit.

El principal problema de este tipo de tarificación está en la determinación del peaje.

Finalmente, en este apartado financiero, también son relevantes los efectos distributivos de la subvención al transporte urbano. Así, Asensio, Matas y Raymond (2000), desglosan en dos componentes los efectos distributivos de la subvención al transporte urbano. El primero se dirige a colectivos específicos a los que pretende beneficiar (jubilados, personas con minusvalías, estudiantes, etc.). Este tipo de subvención es más eficiente para conseguir el objetivo perseguido, sobre todo si discrimina según el nivel de renta.

El segundo componente consiste en una subvención genérica al transporte. Esta subvención tiene efectos redistributivos. En efecto, entendiendo una subvención como un impuesto negativo, la subvención al transporte urbano tiene carácter progresivo al representar una mayor proporción de renta para las primeras decilas[94] Sin embargo, a pesar de mostrar progresividad, el impacto sobre la reducción de la desigualdad en la distribución de la renta es prácticamente nulo, dado el escaso peso de este tipo de gasto en la cesta de consumo de la familia considerada en el análisis.

2.5.2. LA FINANCIACIÓN MEDIANTE APORTACIONES DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

Desde 1990 la Administración General del Estado ha venido financiando el transporte urbano y metropolitano a través de diversos Contratos-Programas y Convenios de Financiación de Infraestructuras Ferroviarias. En este epígrafe se analiza los efectos que las distintas formas de financiación pública han tenido sobre los incentivos de las empresas operadoras del transporte y las Administraciones Territoriales en un contexto de información asimétrica. Asimismo se propone un mecanismo alternativo de financiación, que admitiendo la dificultad de selección de los proyectos por la Administración General del Estado en un contexto de objetivos no coincidentes y de información asimétrica, promueva un comportamiento eficiente de las Administraciones Territoriales y los operadores que reciben financiación del Estado.

El transporte urbano y metropolitano en España, de igual manera que ocurre en prácticamente todo el mundo desarrollado, recibe financiación de las administraciones públicas con el fin de que sus precios y niveles de servicio incentiven el uso de una modalidad de transporte considerada más beneficiosa que su alternativa privada. Una vez que se justifica la financiación pública del transporte colectivo, el siguiente paso es como financiarlo, ya que existen mecanismos alternativos de subvención con sus respectivos incentivos anidados.

[94] Estructuración en 10 grupos o decilas que representan el 10% de la población. “Curso de Hacienda Pública” Pablo Gutiérrez Junquera. Universidad de Salamanca, 2006

Podemos analizar la financiación del transporte urbano y metropolitano por la AGE, en sus dos modalidades fundamentales: fondos destinados a la prestación de servicios y fondos destinados a inversiones en flota e infraestructura.

Los criterios básicos de referencia son los siguientes:

- Los fondos públicos destinados a la financiación del transporte urbano y metropolitano desde los Presupuestos Generales del Estado, deben tener como destinatario final el usuario del transporte público, sin que por ello deba ir en perjuicio de la eficiencia a través de incremento de los costes unitarios por reducciones de productividad, una mayor remuneración de los factores de producción o una tecnología inadecuada.
- Las inversiones que se realicen con dichos fondos deben superar el umbral mínimo de rentabilidad social, de manera que los beneficios sociales esperados superen los costes sociales esperados.
- Las directrices propuestas deben facilitar la mejor utilización del transporte público en el presente y el aumento de la eficiencia de su capacidad en el futuro, tanto incentivando un comportamiento eficiente de las agencias públicas y operadores implicados, como favoreciendo las inversiones de mayor rentabilidad social entre las técnicamente factibles.

2.5.2.1. Los Contratos Programa

Los Contratos-Programa son unos convenios de carácter plurianual entre empresas operadoras y Administraciones Públicas u Organismos dependientes de las mismas, que asocian aportaciones económicas a realizar por la Administración, con la consecución por parte de las empresas operadoras de unos servicios (Andrés Fuentetaja, 1998 p.254)

El objetivo fundamental es definir un marco estable de financiación para las sociedades que operan el servicio de transporte que sea compatible con los escenarios presupuestarios de las diferentes Administraciones implicadas (Socorro, M.P., 2009, pag 10), y se concibe como un instrumento de apoyo al transporte público que pretende mejorar las condiciones de movilidad territorial en un determinado ámbito geográfico.

Los propósitos que se persiguen son los siguientes (De Rus, Socorro, 2006, pág. 4):

- La potenciación del transporte público como medio para atender las necesidades de movilidad y solucionar la congestión del tráfico.

- La definición de un marco estable de financiación para las sociedades que operan el servicio de transporte, compatible con los escenarios presupuestarios de las distintas Administraciones implicadas.
- El saneamiento financiero y la obtención de un adecuado nivel de cobertura por parte de la empresa, como fórmula que garantice la mayor eficacia en la prestación del servicio público de transporte de viajeros.
- La planificación y dirección integrada de las redes de transporte público colectivo servidas por las empresas, tanto las que discurren por carretera o vías urbanas como las que tienen infraestructuras propias.
- La mejora de la calidad de los servicios, llevando a cabo los programas de inversiones necesarios.

Con el fin de alcanzar el tercero de los anteriores objetivos, la Administración General del Estado a través de los distintos Contratos-Programa y con la cooperación de las Administraciones Territoriales, ha ido aportando dinero para la total extinción de las deudas contraídas por las empresas operadoras, iniciando una senda de saneamiento que se mantiene aún en la actualidad.

En cuanto a la aportación económica del Estado para las necesidades corrientes, el criterio seguido por la Administración General del Estado ha ido cambiando a lo largo del tiempo. A este respecto, Socorro, M.P (2006), destaca fundamentalmente cuatro etapas: de 1990 a 1993, de 1995 a 1997, de 1999 a 2001 y de 2002 a 2004 y sus correspondientes características:

a) La primera etapa entre 1990 y 1993, la financiación estatal se basó en una subvención por viajero o viajero-km. El déficit de explotación que no era cubierto por la Administración estatal, lo era por las Administraciones Territoriales. Los costes eran cubiertos en su totalidad, por lo que no existían incentivos de eficiencia en las empresas operadoras.
b) En la segunda etapa, de 1995 a 1997, continuó el mismo esquema que la etapa anterior pero con la introducción de algunas novedades. Se estableció un coeficiente de cobertura mínimo de ingresos sobre gastos totales y un límite al endeudamiento de las empresas. La política tarifaria debía tener en cuenta el coeficiente de cobertura operativo mínimo y las Administraciones Territoriales se comprometieron a financiar, una vez tenidas en cuenta las aportaciones de la Administración General del Estado, todas las necesidades tanto operativas como de inversión, de tal forma que no se permitiera el recurso al endeudamiento. Por lo tanto, el resultado era igual que el

anterior a pesar de esas novedades, con un reembolso total de costes sin estar vinculada a la eficiencia de la empresa operadora.

c) Durante la tercera etapa, de 1999 a 2001, la Administración General pasa a financiar el 45% tanto de las pérdidas operativas, como de las inversiones de mantenimiento y de los gastos financieros y una tercera parte de de las inversiones de ampliación. El resto se financia por las Administraciones Territoriales, con lo que los costes totales son reembolsados sin garantizar que se cumpliera el índice de cobertura mínimo. Se elimina con respecto a la fase anterior, la subvención por viajero o viajero-km.
d) Finalmente, durante la cuarta etapa, de 2002 a 2004, se estableció que las necesidades corrientes deberían ser financiadas íntegramente por las aportaciones de los usuarios y de las Administraciones Públicas. Para este periodo no se especificaba ningún coeficiente de cobertura operativo mínimo a cumplir por las empresas ni una limitación específica al endeudamiento, con lo que se ofrecían pocos incentivos a las empresas para realizar el nivel de esfuerzo adecuado.

Para cada una de las etapas analizadas, se desconoce la existencia de estudios que evalúen los efectos que las aportaciones económicas de la Administración General del Estado han tenido sobre la potenciación del transporte público, la mejora de la calidad de los servicios, el saneamiento financiero y la mejora de resultados de las empresas, principales objetivos perseguidos por los Contratos-Programa.

Los contratos programas vienen definidos por tres parámetros esenciales:

- Los objetivos a alcanzar durante la vigencia del convenio. Es uno de los puntos que mayor número de problemas plantean para su firma. Deben ser fácilmente identificables medibles y alcanzables.
- Compromisos de ambas partes contratantes. Por un lado la empresa se compromete al cumplimiento de determinados ratios de explotación de los servicios y por otro lado, las Administraciones a las aportaciones que tendrá que realizar tanto en la política de inversiones como para la cobertura de los posibles déficit de explotación en que incurriera la empresa.
- Duración del convenio. La tendencia actual es una duración de tres o cuatro años, que va unida a una planificación económica de la administración contratante.

2.5.3. OTROS INGRESOS DE EXPLOTACION

Es una de las formas de generación de recursos de las empresas de transporte para complementar la generación de ingresos, disminuyendo de esta manera la necesidad de recursos públicos.

Estos ingresos comerciales proceden de la publicidad, venta de residuos y productos, alquiler de redes de comunicación y locales que no está afectos a la explotación, etc.

En la UE, el peso de estos ingresos es diferente entre unos países y otros, aunque como media podríamos decir que está en torno al 5% de los recursos.

En España, la mayoría de los recursos proceden de la publicidad, y analizaremos tanto los porcentajes como la posibilidad de generar ingresos adicionales en el siguiente capítulo.

Dado el entorno actual y con la problemática de la financiación del transporte, es necesario incentivar la capacidad de generación de recursos por estas vías para que sea una fuente alternativa a dicha financiación.

2.6 REFERENCIA A LA SITUACIÓN EUROPEA

Una vez analizados las diferentes fuentes de financiación de los servicios de transporte urbano pasamos a estudiar la política tarifaria y su cobertura en los costes de explotación tomando como referencia el estudio de la EMTA del que hemos hecho referencia en el capítulo anterior.

- ***Política tarifaria y niveles de precios***.

Las políticas y precios son muy diferentes según el área metropolitana y país que nos ocupe. La mayoría de las áreas metropolitanas ofrecen distintos modalidades como billetes que incluyen un determinado número de viajes, abonos mensuales o anuales. Además, suele ser habitual que las Administraciones Locales desarrollen políticas sociales a través de las tarifas estableciendo descuentos a estudiantes y personas mayores. La Tabla 2.11 detalla las distintas tarifas por modalidad de billete para las ciudades analizadas.

Tabla 2.11. Tarifas de los distintos tipos de billete en las ciudades principales

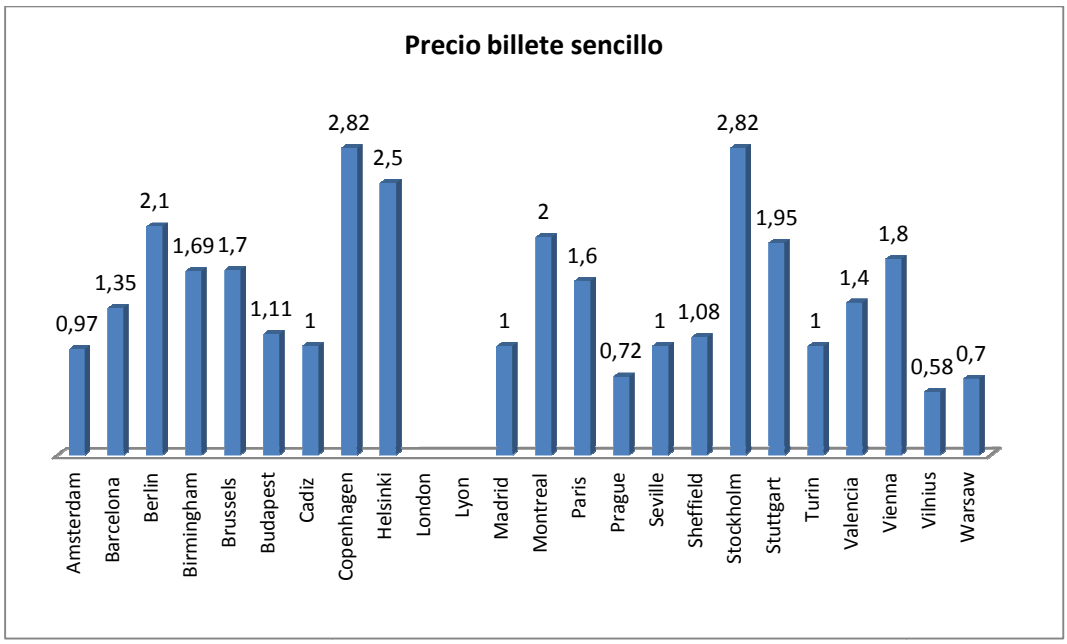
	Billete sencillo (€)	Billete múltiple (€)	Viaje con Billete múltiple (€)	Abono mensual (€)	Abono anual (€)	Abono mensual estudiantes (€)	Abono mensual mayores (€)
Amsterdam	0.97	7.30		40.00	400.00	26.40	26.40
Barcelona	1.35	7.95	0.80	47.90		(1) 112.00	(2) 3.30
Berlin	2.10	8.00	2.00	72.00	670.00	26.00	45.00
Birmingham	1.69			82.33	868.48	41.16	Gratis según horario
Brussels	1.70	12.30	1.23	49.50	495.00	(3) 200.00	
Budapest	1.11	9.97	1.00	34.70	394.98	13.66	13.66
Cadiz	1.00			35.00			
Copenhagen	2.82	17.47	1.75	43.01	473.11	43.01	49.06
Helsinki	2.50			41.20	453.30	15.80	41.20
London							
Lyon							
Madrid	1.00	7.40	0.74	46.00	506.00	29.50	10.90
Montreal	2.00	9.26	1.54	49.82	548.02	26.91	26.91
Paris	1.60			56.60	574.60	(3) 287.70	
Prague	0.72			22.00	190.00	5.20	10.00
Seville	1.00		0.70	28.00			
Sheffield	1.08			85.16			
Stockholm	2.82	2.12	1.06	64.96	685.42	39.54	(3) 411.44
Stuttgart	1.95	3.60	0.90	52.30	523.00	37.80	39.70
Turin	1.00	13.50	0.90	32.00	290.00	18.00	18.00
Valencia	1.40	6.50	0.65	37.40		28.05	9.00
Vienna	1.80	14.40	1.80	49.50	449.00	(3) 79.60	(3) 224.00
Vilnius	0.58			31.85		6.37	6.37
Warsaw	0.70			19.50		9.75	

(1) Válido 3 meses
(2) Válido para 10 viajes
(3) Válido para un año

Fuente y elaboración EMTA 2012

En la Figura 2.4 podemos observar que las variaciones en los precios de los billetes sencillos son muy grandes y van desde 0,58 €, el billete más barato en Vilna, a los 2,82 € del más caro en Copenhague y Estocolmo. A excepción de las españolas, son muy pocas las ciudades en Europa que tienen tarifas iguales o en torno a 1 €, situándose por tanto España en el ranking tarifario más bajo.

Figura 2.4: Precio billete sencillo en la ciudad principal (datos de 2010)



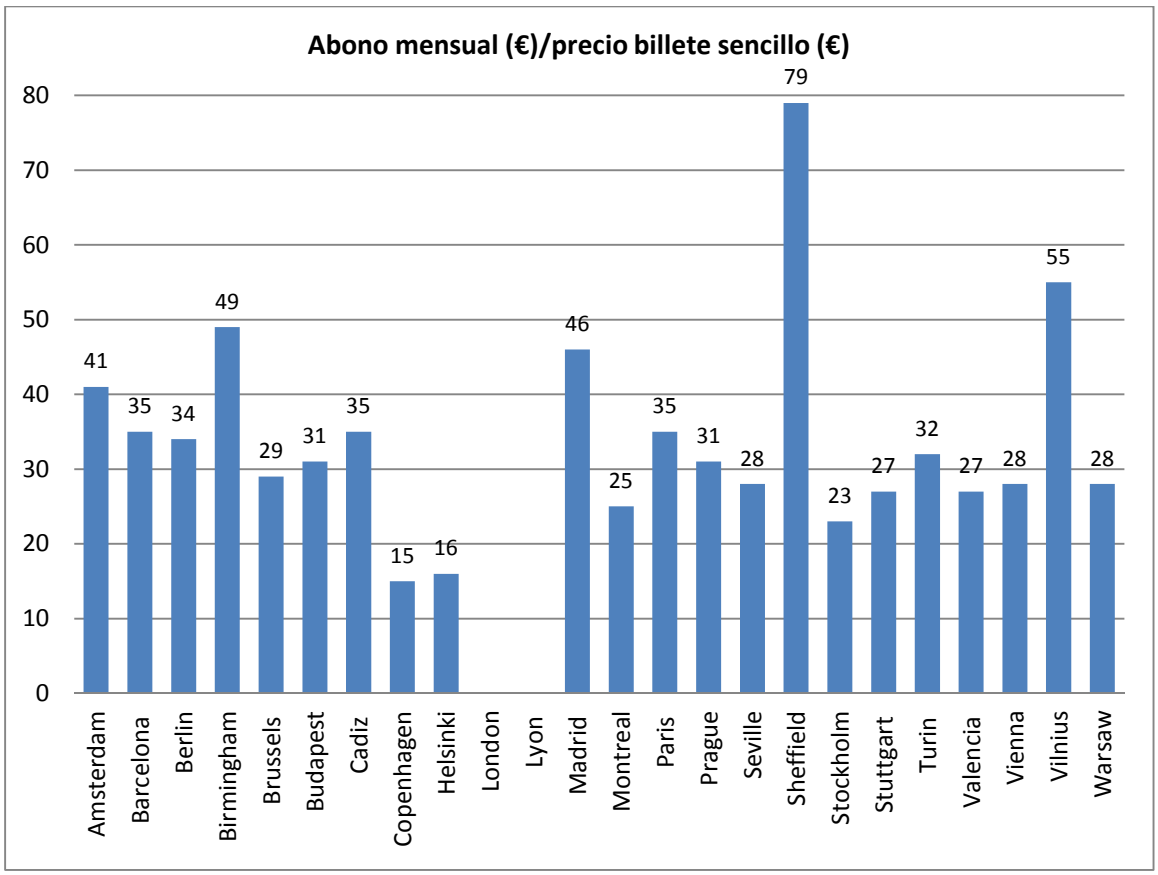
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EMTA 2012.

El precio del abono mensual (tabla 2.11) va desde los 19,50 € de Vilna a los 85,16 € de Sheffield, pero estos valores no tienen en cuenta las distintas situaciones económicas de las ciudades, cuestión que analizaremos posteriormente.

La mayoría de las ciudades, también ofrecen el abono de estudiantes que, como media, es un 48% más barato que el similar de adulto. En ciudades como Praga, Viena y Vilna es en torno a un 75% más barato que el bono mensual de adulto. En cuanto a usuarios de la tercera edad, también la mayoría de áreas analizadas tienen algún tipo de descuento para este segmento de la población que va desde la gratuidad en algunas ciudades, hasta importantes descuentos en algunas franjas horarias (Birmingham) o durante todo el día (Madrid, Valencia, Barcelona, Praga, Vilna) o tienen el mismo coste que el abono de estudiantes (Ámsterdam, Montreal o Turín).

Otra variable a tener en cuenta es la relación entre el bono mensual y el billete sencillo. Como media, este cociente es de 30, lo que indica que el usuario que compra un abono de 30 días está abonando por viaje lo mismo que un billete sencillo por un día. En la figura 2.5, observamos por un lado que en Sheffield, Vilna y Birmingham con una relación de 79, 55 y 49 respectivamente el billete sencillo resulta significativamente más barato que el abono mensual. Por el contrario, en Helsinki y Copenhague, con una relación inferior a 20, el abono mensual resulta significativamente más económico que el billete sencillo.

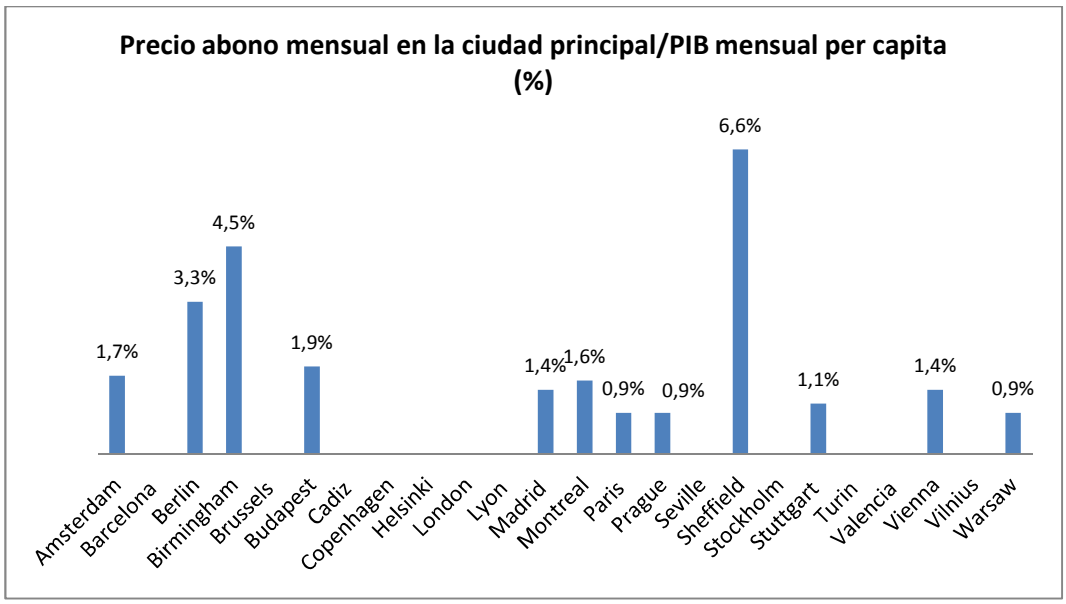
Figura 2.5: Relación entre el precio del abono mensual y el precio del billete sencillo



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EMTA 2012

Si tenemos en cuenta aspectos económicos, la figura 2.11 nos muestra la relación entre el abono mensual y el PIB per cápita mensual de las áreas analizadas. Como media esta relación es de 2,2%. Aunque la mayoría de las ciudades esta relación es entre 1 y 2%, las ciudades de Sheffield, Birmingham y Berlín con 6,6%, 4,5% y 3,3% respectivamente, son las que tienen una mayor tasa, siendo estas ciudades donde el aumento de los precios fue más significativo.

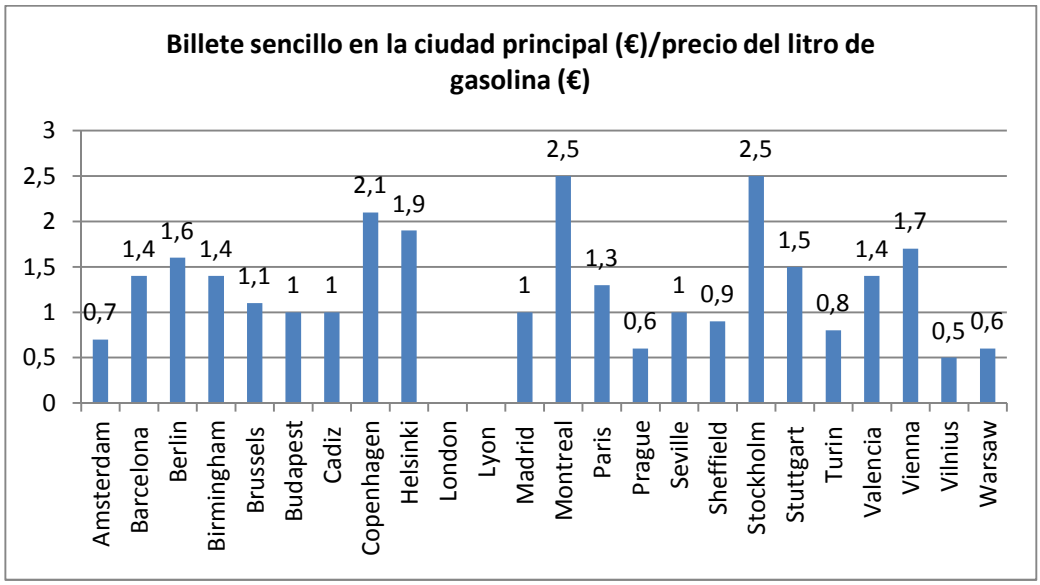
Figura 2.6: Relación entre el precio del abono mensual y el PIB mensual per cápita



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EMTA 2012

La relación precio del billete sencillo con el precio del litro de gasolina (figura 2.6) nos muestra un amplio rango de valores, que van desde la ciudad de Vilna donde el billete de cuesta la mitad que el litro de gasolina, a las ciudades de Montreal y Estocolmo donde el billete es 2,5 veces más caro que el de la gasolina, aunque estos valores pueden estar justificados por los bajos precios de la misma. Las ciudades españolas, se sitúan en los valores más bajos de las áreas analizadas, costando igual el billete que el litro de gasolina en Madrid, Cádiz y Sevilla y 1,4 en Barcelona y Valencia.

Figura 2.7: Relación entre el precio del billete sencillo y el precio de un litro de gasolina



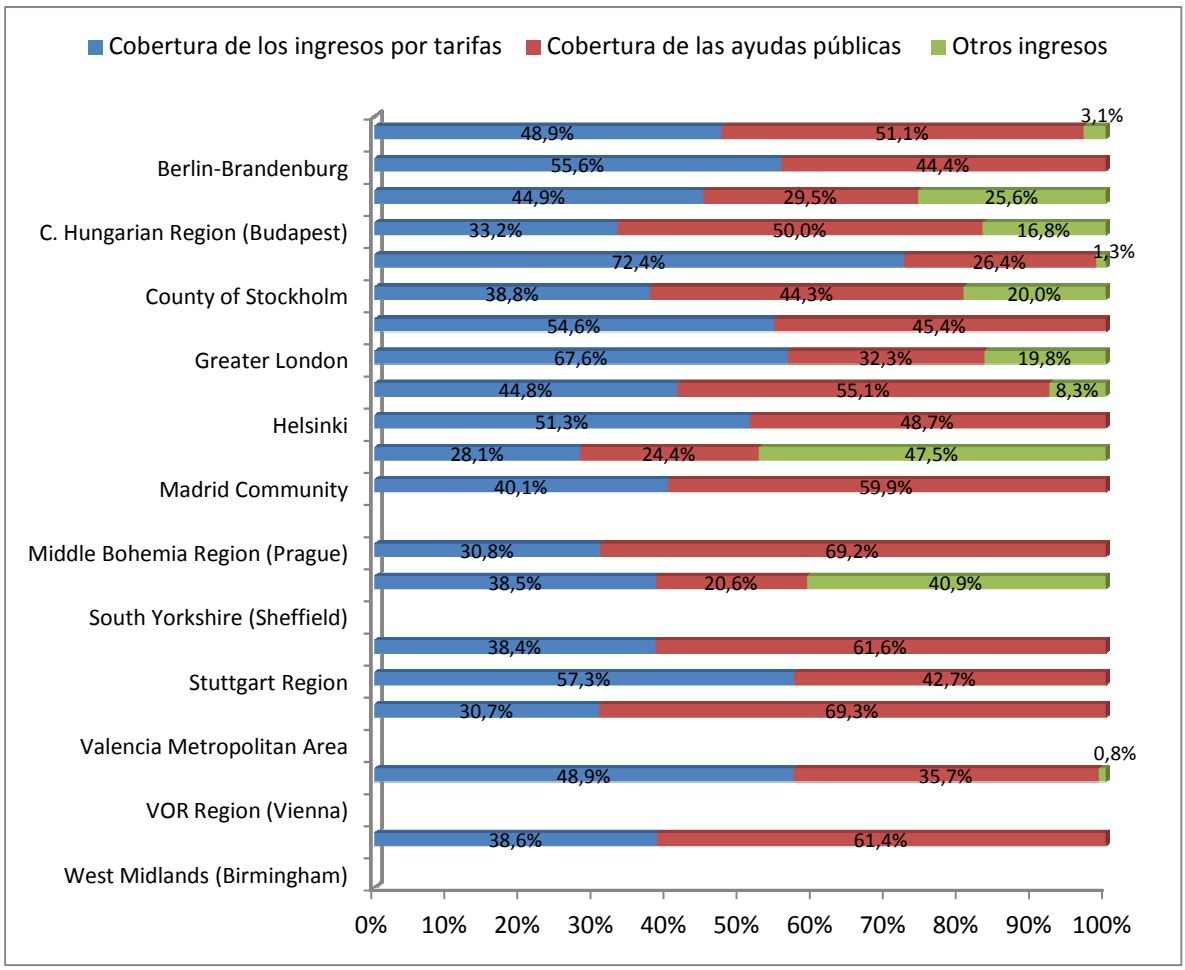
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EMTA 2012

- ***Tasa de cobertura de los costes de explotación por ingresos en tarifas.***

Según los datos del Barómetro de la EMTA 2012, entre las ciudades europeas analizadas, una media del 45,5% de los costes de explotación están cubiertos por ingresos de tarifas, el resto de los fondos deben ser obtenidos mediante las aportaciones de las Administraciones públicas en forma de subvenciones o por otros ingresos complementarios.

La figura 2.8 nos muestra el porcentaje de fuentes de financiación, según su origen, para cubrir los costes de explotación.

Figura 2.8: Cobertura de los costes de explotación

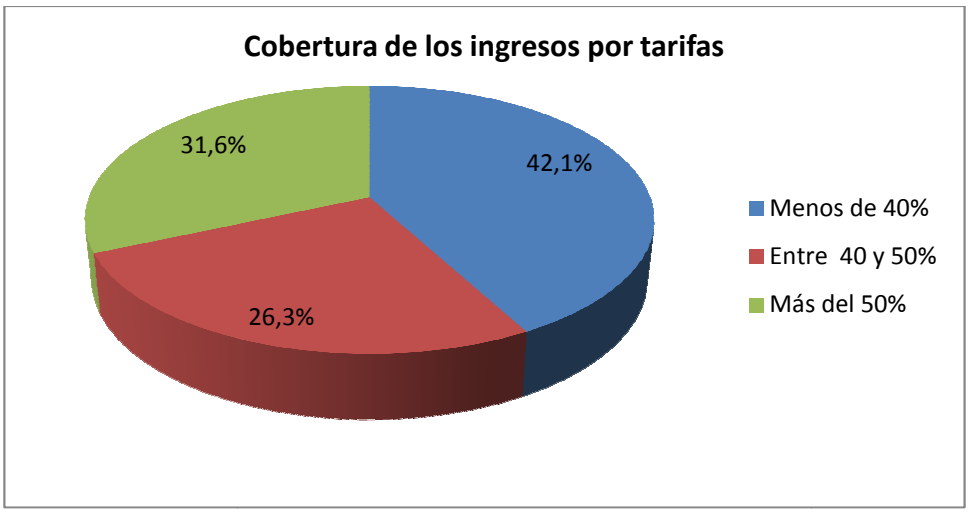


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EMTA 2012

Destacan por su alto índice de cobertura por ingresos de tarifas, la bahía de Cádiz con 72,4% y el área metropolitana de Londres con 67,6%. Por el contrario, las áreas de Lyon y Turín son las que tienen un menor índice de cobertura por tarifas con un 28,1% y 30,7% respectivamente y por tanto deben financiarse mediante otros medios. En el caso de Lyon un 47,5% de esta financiación viene por otros ingresos que, al igual que en el área de París (40,9%), está formado por tasas de congestión, publicidad, multas, etc.

Las áreas metropolitanas de Barcelona y Madrid se sitúan en torno a la media en cuanto a cobertura por ingresos de tarifas, con un 48,9% y 40,1% respectivamente, estando financiado el resto de costes de explotación mediante ayudas de las administraciones públicas prácticamente en su totalidad. Sólo Barcelona obtiene un 3% de su financiación mediante otros ingresos.

Figura 2.9: Cobertura de los costes de explotación por ingresos por tarifas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EMTA 2012

Como podemos observar en la figura 2.9, en el 68,4% de las áreas metropolitanas analizadas, los ingresos obtenidos por la recaudación no alcanzan a cubrir ni el 50% de los costes de explotación de las empresas operadoras, que deben buscar la cobertura a estos desfases a través las diferentes vías de participación gubernamental. Así pues, la intervención del Estado en la financiación del transporte público metropolitano es hoy en día indiscutible y sus fórmulas son muy variadas, aunque se basa fundamentalmente en la aportación de fondos (subvenciones) de los gobiernos centrales, regionales, locales, etc., que intentan cubrir las diferencias entre las tarifas de equilibrio y la recaudación obtenida sin llegar a conseguirlo totalmente.

Esta situación se ha visto agravada recientemente por el aumento del coste de los combustibles, mayor presión social para que los títulos del transporte estén cada vez más subvencionados y, finalmente, en estos dos últimos años por los efectos provocados por la profunda crisis económica y financiera mundial.

Las implicaciones de todo esto son inmediatas en el sistema de financiación actual por dos motivos: en primer lugar, unos recortes presupuestarios que determinarán una menor cobertura de los fondos públicos destinados al transporte y, por otra parte, una previsible reducción de la demanda en el transporte de viajeros, consecuencia de la crisis, que traerá consigo una menor recaudación por los viajes.

2.6.1. MARCO NORMATIVO Y ORGANIZATIVO EN LAS PRINCIPALES CIUDADES EUROPEAS

En la Unión Europea se siguen varios modelos condicionados por las competencias en materia de trasporte urbano que tengan las Administraciones. Existen diferentes modelos de organización del trasporte, dependiendo del grado de intervención que tengan las Administraciones Públicas en su gestión y en la titularidad de las infraestructuras.

Los modelos más habituales de gestión en la Unión Europea son la gestión directa por parte de la Administración y la gestión indirecta o delegada por parte de éstas.

A continuación exponemos brevemente las características de la organización del transporte urbano en los principales países de la Unión Europea y en posteriores epígrafes se realizará un análisis más exhaustivo.

- En el Reino Unido y centrados más en la ciudad de Londres, existe una división formal entre el nivel estratégico de la Autoridad del Trasporte de pasajeros y el nivel táctico cuya responsabilidad es del Ejecutivo del Trasporte de Pasajeros (Leclerc, 2002). A partir del año 1.986, se introduce una desregularización pasando a gestión privada, siendo las empresas operadoras las que soportaban tanto los beneficios como los costes de la prestación del servicio. Es un mercado abierto y competitivo donde el servicio se presta bajos las reglas del mercado.

  Por motivos de interés social puede haber determinados servicios que pueden prestar empresas privadas a las que se adjudica esta concesión y son financiadas mediante subvenciones. Esto no implica que no puedan existir otras empresas operadoras que ofrezcan el mismo servicio aunque en ningún momento recibirán subvención.

- En Alemania, los operadores públicos fueron los primeros en crear estructuras de coordinación de las redes, las llamadas Verkehrsverbund (Giménez y Capdevilla,2006 pág. 4). Dichas estructuras tuvieron una evolución que fue desde la consideración de una asociación de compañías de transporte responsable de la coordinación de servicios hasta la incorporación de autoridades locales, hasta llegar a asociaciones de autoridades locales que ejercen las funciones reguladoras del trasporte urbano colectivo (Lecler, 2007 pag. 7).
- En Francia existen numerosas estructuras intermunicipales que ejercen como autoridades del transporte, que viene dado por la peculiar organización territorial con el predominio de pequeños municipios. Con la aprobación de la Ley de Solidaridad y renovación urbanas de 13 de diciembre de 2.000 se prevé la creación de asociaciones de

diferentes niveles ya sean intermunicipal, departamental y regional que ofrezcan sistemas tarifarios integrados y otros servicios (Giménez y Capdevilla, 2006, pág. 4).

- En Italia no siguen un modelo similar al resto de Europa, ya que son empresas las que coordinan, planifican y operan el transporte urbano asumiendo estas responsabilidades junto con las administraciones competentes de cada una de las ciudades. No existen organismos específicos que se encarguen de las competencias propias del transporte urbano. Cada ciudad tiene su propio modelo de organización, en función del tipo de empresas operadoras que oferten la prestación del servicio el servicio (Andrés Fuentetaja, 1998 pág. 109).

En todos los países de la UE, el automóvil es el modo de transporte más utilizado, con un promedio de utilización que supera el 50%. Es por ello que, en todo el ámbito europeo, está siendo impulsado el transporte público urbano como medio de transporte sostenible, para contribuir a la mejora de la calidad del aire de las ciudades y la reducción del consumo energético, entre otros[95] (FEMP, 2009, pág.14).

En las áreas metropolitanas, el transporte público puede competir con el vehículo privado con gran eficiencia en corredores con altas demandas y cuando disponen de infraestructuras ferroviarias o calzadas reservadas para los autobuses. En estas condiciones los tiempos de viajes son muy favorables para los usuarios de transporte público, en perjuicio de transportes privado, sobre todo en horas punta. Por el contrario, en áreas donde las demandas son muy dispersas con poco volumen y tráfico fluido y se dispone de una red viaria con un amplio ratio entre capacidad e intensidad, el vehículo privado es mucho más atractivo que el transporte público, ya que éste último dispondrá de una menor oferta, bajando la calidad, aumentado los tiempos de espera y los números de trasbordos. Estas situaciones añaden más ventajas al uso del vehículo privado que, en estos desplazamientos, no tienen limitaciones ni en el coste ni en los tiempos de estacionamiento.

Sin embargo, desde un punto de vista general, el uso del transporte público en relación al transporte privado llevará consigo la reducción de los diferentes tipos de costes para el usuario. En primer lugar, se reducirán la emisión de gases contaminantes, aumentando la sostenibilidad medioambiental así como una disminución en el resto de costes de tipo social, como pueden ser

[95] En este sentido puede verse también: el *Libro Verde de la Comisión de las Comunidades Europeas (2007),* el *Plan sobre el clima europeo del Consejo Europeo (2009)* y el *Informe de la Comisión Europea sobre el plan de acción sobre movilidad urbana (2009)*, entre otros.

los accidentes y la congestión en las ciudades. En segundo lugar, los costes económicos que soporta cada ciudadano usuario del transporte público son mucho menores que los de los usuarios del privado.

Una de las medidas importantes para fomentar el uso del transporte público de superficie en las ciudades, es diseñar sus infraestructuras tomando como variable principal el grado de independencia que tiene éstos, marcando una separación con respecto al resto del tráfico (Cristóbal Pinto, 2009, pág.33). Son los sistemas de capacidad intermedia los que están teniendo una mayor aceptación en los últimos años, por su adaptabilidad y posibilidad de concepción de diferentes líneas. Se puede optar bien por el tren ligero o bien por los autobuses.

En definitiva, cada ciudad debe seleccionar el sistema que le resulte más adecuado, aunque no debe ser exclusivo para toda la ciudad, ya que lo importante es conseguir una plataforma reservada con una fuerte integración urbana, hacia una movilidad sostenible, para la consecución de unos objetivos medioambientales, económicos y de aceptación social.

Por todo lo anterior, podemos afirmar que los mayores retos del transporte metropolitano en la UE, tienen como objetivos prioritarios impulsar y fomentar un transporte público que responda a las necesidades actuales de sus ciudadanos, de gran calidad para que pueda competir con el uso del vehículo privado y asequible.

Para sacar el máximo provecho a una movilidad urbana sostenible, es necesario realizar inversiones en infraestructuras, nuevos vehículos, nuevas tecnologías, mejora de los servicios, etc. Las fuentes y fórmulas de financiación de tales inversiones extras, junto con la sostenibilidad de los sistemas de financiación hasta ahora existentes, son algunos de los principales problemas a los que nos enfrentamos. En definitiva, las crecientes necesidades de financiación de los complejos sistemas de transporte actuales frente a la disminución probable de la financiación pública, son los principales desafíos para el futuro.

A continuación, se explica la situación actual de algunas de las principales ciudades europeas y sus planes de movilidad futuros, en comparación con la ciudad de Madrid.

2.6.1.1. Francia: La ciudad de París

El Sector de Transporte en Francia está muy concentrado, un pequeño número de operadores gestiona la mayor parte de las redes de transporte público. Cabe diferenciar en relación a la organización del transporte urbano, la red de transporte en París y la del resto del territorio francés. En la capital francesa, RATP es la empresa pública estatal que presta el servicio,

mientras que en el resto del país son varias las principales compañías como es el caso de Veolia Transporte, Keolis y Transnsdev que se reparten aproximadamente el 75% del mercado.

El sistema de transporte francés se caracteriza por una política tarifaria social muy amplia que trae consigo unos bajos índices de cobertura en la recuperación de los costes de explotación. Las tarifas son fijadas por las Autoridades competentes que son libres de determinar los descuentos sociales o comerciales.

- *Marco Legal*

Desde el punto de vista legislativo, hay que distinguir entre Ile de France (Región de París) y el resto de Francia, de forma que en materia de transporte, a excepción de la región de Paris, el resto está regulado por la "Loi d´Orientation des Transports Intérieurs (LOTI)" de 30 de diciembre de 1982, que declara el derecho de disponer de alternativas del transporte en condiciones razonables de calidad y accesibilidad del servicio para la comunidad. Además es la que regula la relación entre la administración y los operadores, sean o no privados, mediante contratos de adjudicación entre ambas partes.

La Autoridad de Transporte Público de la región de París es el "Syndicat des Transports d'Ile de France (STIF)" regulada a partir de la "Ley sobre Libertades y Responsabilidades Municipales" del 13 de agosto de 2004. Coordina la actividad de las operadoras de los servicios, las políticas tarifarias y establece con dichos operadores contratos con objetivos multianuales.

Los servicios de transporte público son operados por el RATP, SNFC y la asociación Optile[96]. A partir del año 2009 con la Ley ORTF[97], basada en la Regulación Europea, se va adecuando a la LOTI, en materias de modalidades de gestión del Transporte Público Urbano.

- *Sistema de financiación*

Viene determinado por diferentes fuentes de recursos:

- Ingresos procedentes de viajeros y otros ingresos comerciales.
- Subvenciones del Estado Francés y Gobiernos Locales. Las subvenciones del estado están referidas principalmente a la financiación de infraestructuras y es en general un importe residual para el servicio de transporte urbano. Son las Administraciones Locales, las que

[96] Agrupación de 90 compañías privadas que prestan el servicio de transporte público en la Ile de France

[97] Ley de Organización y Regulación Transporte Ferroviario de 8 de diciembre de 2009.

están más involucradas, por medio de partidas presupuestarias específicas, que pueden llegar a representar un 30% de su presupuesto general.

- *Versement Transport* o Tasa de Transporte. Este es un impuesto destinado al transporte colectivo, aplicable a toda administración o empresa con más de 9 trabajadores, implantada en el perímetro del transporte urbano. La base imponible es la masa salarial bruta y el tipo se establece por ley. Son las Autoridades Organizadoras del Transporte Urbano las que deciden sobre la instauración y el tipo dentro de los límites establecidos por la ley. La recaudación va destinada a la financiación conjunta y coordinada del sistema de transporte público.

- Reembolsos de abonos transporte. Las empresas están obligadas a reembolsar parte del precio del abono transporte (Tarjeta naranja) de sus empleados, por el beneficio indirecto que obtienen las compañías por la existencia del servicio de transporte urbano y la reducción de la congestión. Aunque no es un mecanismo de financiación, si se consigue un mayor importe de la recaudación por ingresos tarifarios reduciendo de esta forma las necesidades de financiación.

Según datos proporcionados por GART[98] (Allaire, J., 2010), en resumidos en las tablas 2.13 y 2.14 el *Versement Transport* representa el primer recurso de las redes de transporte colectivo, representando un 34% del presupuesto en la Región de París y un 44% fuera de dicha región, de una recaudación total en 2008 de aproximadamente 8.700 millones y 6.000 millones de euros respectivamente. Este impuesto tiene la ventaja de ser un recurso dinámico ligado a su territorio y garantiza cierta autonomía financiera, que en los últimos 20 años ha permitido desarrollar las redes de los diferentes modos de transporte, con un cierto nivel en la calidad del servicio, manteniendo precios bajos para los usuarios.

[98] Agrupación de Autoridades Responsable del Transporte, fundada en 1980 y formada por más de 260 miembros representantes de ciudades, provincias y regiones que gestionan el transporte colectivo urbano e interurbano en Francia.

Tabla 2.12. Evolución de la financiación del trasporte colectivo urbano fuera de Ile de France (2001-2008)

AÑOS	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ESTADO	202	126	142	88	83	97	139	110
AUTORIDADES LOCALES	1.463	1.417	1.551	1455	180	2.114	2.099	1.986
VERSEMENT TRANSPORT	2.022	2.095	22.13	22.94	2.397	2.597	2.587	2.638
INGRESOS TARIFARIOS	969	960	1.004	1.052	1.058	1.069	1.107	1.183
TOTAL	**4.656**	**4.598**	**4.910**	**4.889**	**3.718**	**5.807**	**5.932**	**5.917**

Fuente: GART. Elaboración propia

Como podemos comprobar, la segunda principal fuentes de recursos son los ingresos que provienen del apoyo de las Administraciones Locales para el servicio de transporte, y aunque el crecimiento de estas aportaciones ha ido disminuyendo en los últimos años, son compensados por los ingresos que viene derivados de la recaudación y la importancia del Versement transport. Destacar también, que las aportaciones al transporte público por parte del Estado, al igual que en la región de París, son residuales con un poco menos del 2% del total de los ingresos obtenidos.

Tabla 2.13. Evolución de la financiación del trasporte colectivo urbano en Ile de France (2004-2008)

AÑOS	2004	2005	2006	2007	2008
ESTADO	228	178	209	224	201
AUTORIDADES LOCALES	1.162	1.260	1.518	1.724	1.830
VERSEMENT TRANSPORT	2.661	2.772	2.780	2.909	2.920
INGRESOS TARIFARIOS	2.111	2.160	2.216	2.313	2.310
REEMBOLSO ABONO	643	649	663	668	670
OTROS	568	582	742	645	802
TOTAL	**7.373**	**7.601**	**8.128**	**8.483**	**8.733**

Fuente: GART. Elaboración propia

En la región de París (tabla 2.13) podemos destacar que las principales fuentes de financiación, que son la tasa de transporte y los ingresos tarifarios, en los últimos años han experimentado una desaceleración en el crecimiento, que es compensada por los otros ingresos de explotación como pueden ser los obtenidos por publicidad y alquileres. Las aportaciones de las administraciones están lideradas por las Administraciones Locales ya que el Estado va teniendo cada vez una menor relevancia en las fuentes del financiación llegando en el año 2008 a un 2,3% del total de ingresos.

- *Estrategia futura*

Por su parte, el STIF (Mougard, S., 2011), señala que las Autoridades del Transportes Público tienen previsto elaborar un **plan de movilidad** que reduzca el uso del transporte privado en beneficio del público. En el caso concreto de la Región de París, el primer objetivo de este plan es la sostenibilidad, potenciando medidas que reduzcan el uso del automóvil, incrementando el número de las plazas de aparcamiento disuasorios.

El problema principal para la ejecución de este plan es el elevado número de poblaciones que deben ser coordinadas, (alrededor de 1.300). El área urbana de París, es una zona muy densa, con un área metropolitana colindante a la ciudad principal con marcado carácter rural y muy extenso. Según estudios elaborados por el STIF, se realizan alrededor de 35 millones de viajes al día siendo solo un 8.5% viajes urbanos. Esto viene motivado porque el uso del coche privado es mayoritario, acarreando como consecuencia un exceso de externalidades negativas del transporte (contaminación, congestión,…). Por ello, uno de los objetivos del futuro plan de movilidad es la reducción de estas externalidades.

Recientes encuestas concluyen la necesidad y motivación de los usuarios a través de un aumento de la oferta en transporte público. El objetivo principal es muy ambicioso ya que se pretende el aumento de la demanda del transporte público en un 20% y una disminución del uso del transporte privado en un 4%.

Los puntos claves de este plan son los siguientes:

- Aumento de la oferta del transporte público en un 25%, fomentando la construcción de metro en zonas metropolitanas fuera de la almendra central de París para que no exista la necesidad de pasar por la ciudad principal, adaptando la oferta a la demanda.
- Carriles de vía rápida para autobuses.
- Incremento de intercambiadores que favorezcan el uso de diferentes modos.
- Información más accesible a tiempo real.
- Homogeneizar todos los operadores que actúan en las zonas metropolitanas para facilitar su gestión.
- Proporcionar al usuario mayor facilidad al acceso de los diferentes modos de transporte público para incrementar su uso con respecto al privado.

Adicionalmente a estos planes de actuación futuros, como se ha mencionado, actualmente está en vigor el reembolso de las empresas a los trabajadores del 50% del importe del abono de transporte para favorecer el desplazamiento en transporte público al centro de trabajo.

El plan de actuación está basado en los siguientes puntos:

- Modernizar las líneas actuales de los diferentes modos de transporte.
- Construcción de nuevas infraestructuras.
- Mejora del servicio, con aumento de la frecuencia e incremento de la oferta en fines de semana.
- Renovación del material móvil rodante, con una inversión de 4.000 millones de euros hasta el año 2016. Aunque la preferencia por parte de los usuarios es el metro, se pretende mejorar el servicio de autobús ya que la inversión que requiere es muy inferior a la que se necesitaría para la construcción del metro.

Según Sophie Mougard (2011), esta elevada inversión requiere de unas necesidades de financiación que son de unos 7.900 millones al año y pueden llegar a 10.200 millones para el año 2020.

Las vías para obtener esta financiación son tres:

a) Directa a través de los usuarios con un aumento considerable de tarifas, de manera que se intente llegar a un 40 % del total de la financiación.
b) Recursos obtenidos por el cobro de tasas a los habitantes de los municipios que se vean favorecidos por esta mayor cobertura del transporte público tras esta inversión.
c) La tasa del transporte (*Versement*), con el que se espera obtener cerca de un 38% de la financiación, y según Jullian Allaire (2011) a través de dos vías:
    - Aumentos dentro del marco legal actual, mediante el crecimiento de la masa salarial total, el tipo, la extensión de los perímetros de transporte urbano y la recaudación de una tasa adicional en el área urbana de un 0.5%.
    - Aumentos mediante modificaciones legislativas, para la reducción del número mínimo de 9 trabajadores, aumentos de los tipos máximos y recaudación fuera de los perímetros de transporte urbano.

Por último no sólo se quiere fomentar el uso del transporte público, sino que se favorezca el uso de las bicicletas mejorando los carriles bicis y aumentando de los aparcamientos para bicicletas.

2.6.1.2. Reino Unido: La ciudad de Londres

En el Reino Unido el sector de transportes público está dividido entre el mercado regulado en Londres y el mercado liberalizado en el resto. Son mercados muy diferentes tanto en los modos de transporte como en el tamaño de las ciudades.

El sector está dominado por cinco grandes grupos (Arriva, First, GoAhead, National Express, Stagecoach) que controlan más de las dos terceras partes del negocio. Por otra parte existen grupos controlados por empresas extranjeras que representan aproximadamente un 10% del mercado, otro 14,5% de cuota operado por empresas independientes y por último un conjunto de 13 empresas públicas municipales.[99]

Una de las características típicas de Londres radica en que su área metropolitana coincide con la de la ciudad principal. El modo de transporte preferido por los usuarios es el autobús. Así, más del 80% de los autobuses que operan en Londres está dominado por cinco empresas operadoras.

- *Marco Legal*

En Londres, la empresa municipal de transportes Transport for London (TfL) es la operadora del servicio y a su vez posee responsabilidades como Autoridad del Transporte, como son la definición de la red de rutas, niveles de servicios, tipos de vehículos que se utilizan, tarifas y opciones de billetes. Fue creada en julio de 2000 y depende políticamente del Gobierno Local de Londres.

Los servicios se establecen mediante un proceso de licitación para diferentes rutas y por un periodo de cinco años con una posible ampliación de dos, asumiendo TfL los riesgos por pérdidas de ingresos. TfL, se encarga de recaudar los ingresos tarifarios y los posibles reembolsos para los diferentes subsidios del transporte que asumen los distritos de Londres. En el año 2000, introdujo el Contrato de Incentivación de la Calidad[100], que penaliza con un máximo del 10% del valor del contrato o bonifica con un máximo del 15%, basándose en unos indicadores de calidad como son el grado de puntualidad o el tiempo de espera en las paradas.

En el resto del Reino Unido, la Ley de Transporte de 1985, introdujo la liberación de los servicios urbanos de autobús, siendo las Autoridades Locales, las responsables de promover cualquier servicio adicional necesario.

A diferencia de Londres, son los operadores los que asumen todo el riesgo tanto en ingresos como en costes y están sujetos a la competencia de otros operadores.

Se introdujeron una serie de acuerdos de cooperación en materia de calidad[101] entre las Autoridades del Transporte y los operadores estableciendo una serie de objetivos de inversión

[99] Datos publicados en el Libro Blanco de la Financiación del Transporte Público Urbano, (ATUC, 2012)

[100] Quiality Incentive Contracts (QIC)

[101] Quality Partnership Agreements

de ambas partes, pero sin clausulas de control de la competencia ni de obligado cumplimiento por las dos partes. Esto trajo consigo una serie de discrepancias ya que no eran equitativas las aportaciones financieras que realizaba el sector público con los niveles de calidad que ofrecían los operadores.

Con la Ley de Transporte de 2000[102] y posteriormente con la Ley de Transportes de 2008[103] se introdujeron cambios, estableciéndose modificaciones y mejoras como los Acuerdos de Cooperación Voluntaria,[104] en virtud de los cuales, las Autoridades del Transportes ofrecían determinadas ventajas a cambio que se ofrecieran unos servicios con unos niveles de calidad. Adicionalmente se restringe la competencia en determinados casos siempre y cuando se cumplan esos niveles de calidad.

Las Empresas Municipales de Transporte, definen el número de rutas que crean convenientes así como la política tarifaria y de horarios, adjudicando la operación de los servicios mediante un proceso de licitación.

- *Sistema de financiación*

El marco legal descrito anteriormente dificulta el análisis de la financiación de los servicios de transporte urbano.

El Departamento de Transporte (DfT) estatal es quién financia la prestación del servicio de transporte público urbano a través de las aportaciones de fondos a las diferentes Autoridades de Transporte, y son éstas las que canalizan estos fondos a los concesionarios.

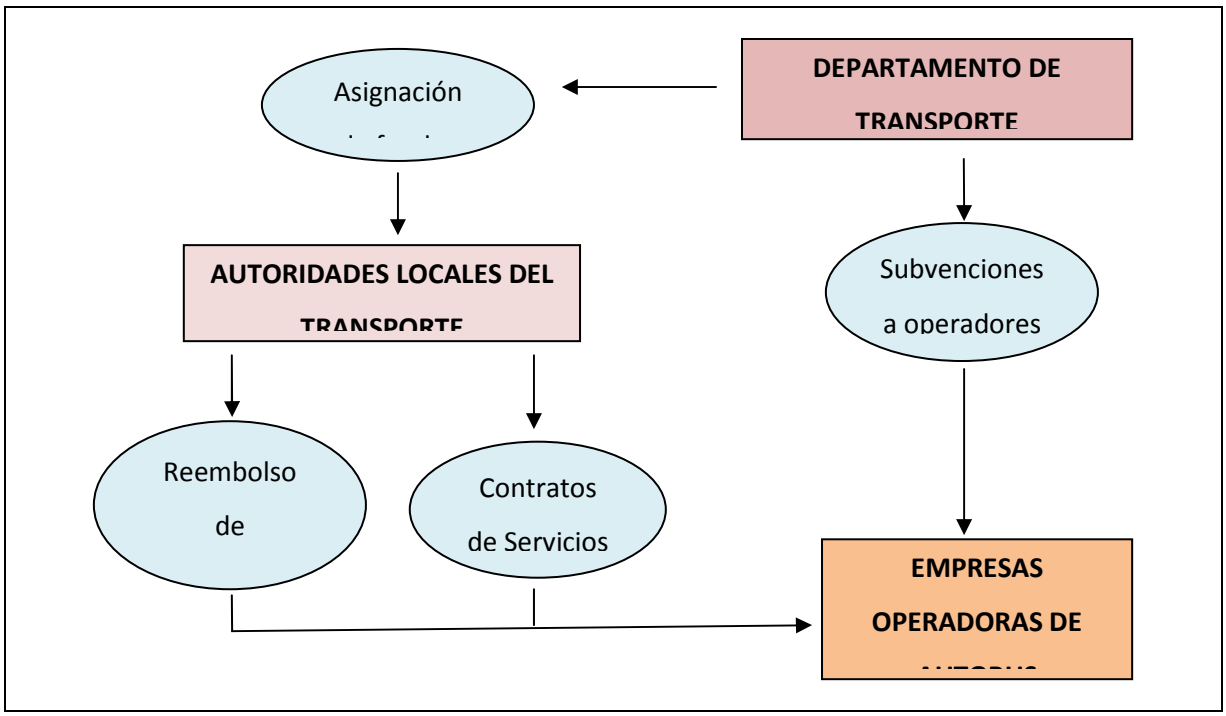
Para las empresas operadoras que operan libremente y no tienen firmado ningún acuerdo con las Autoridades del Transporte, disponen únicamente de los ingresos tarifarios, el reembolso por las tasas de combustibles, y solo si tienen algún tipo de tarificación social, las Autoridades del Transporte, aportan fondos que cubran esos precios subvencionados haciendo de intermediario entre la DfT y los operadores. El esquema de la distribución de los distintos tipos de ingresos viene reflejado en la figura 2.10.

[102] Transport Act, 2000

[103] Transport Act, 2008

[104] ACV, Voluntary Partnership Agreements

Figura 2.10: Estructura de la financiación fuera de Londres



Fuente: Elaboración propia

- *Estrategia futura*

Steve Newsome, jefe de Asuntos Internacionales y europeos de TfL, ha señalado en una Jornadas recientes en el CRTM en Madrid (2011), que en los últimos años la demanda de autobuses se ha incrementado un 40% y el uso de las bicis y la ocupación del metro también creció un 25%. La estrategia de la movilidad en Londres está basada en seis objetivos:

1. Apoyar el desarrollo económico y demográfico de la ciudad con un aumento de hasta un millón de habitantes, que estimule un incremento de la tasa de ocupación de Londres y de esta forma exista una mayor demanda del transporte público.
2. Mejora de la calidad del servicio.
3. Aumento de la seguridad de todos los modos de transportes.
4. Disminución de las externalidades.
5. Mejorar la velocidad del transporte público.
6. Orientado a la celebración de los Juegos Olímpicos, con el objetivo para dejar como herencia una infraestructura óptima.

De forma sintética, se pretende "*llevar a la gente de un punto a otro con velocidad, seguridad y con poco impacto medioambiental"(Steve Newsome, 2011)*.

Asimismo señala que el plan de actuación de TfL se basa en los siguientes puntos:

- Disminución del uso del vehículo privado de un 43% de la actualidad a un 37%.
- Gestionar la demanda, proporcionando información sobre los diferentes modos de transportes que le son accesibles al usuario.
- Construcción del *Crossrail*[105] con una inversión de 18.000 millones de euros para el 2018.
- Modernización del metro, aumentando la frecuencia y su capacidad en un 65%, mejorando infraestructuras y señalización.
- Mejora y modernización de intercambiadores de modos de transporte.
- Enlaces circulares, para evitar el paso por el centro de Londres.
- Actualización de los sistemas de tranvías y transportes por río.
- Incremento de la peatonalización con aumento de la información para el peatón y fomento del uso de la bicicleta, con carriles bicis.

La construcción del *Crossrail* y las renovaciones de las líneas de metro son los puntos fuertes de este plan de futuro. Según datos proporcionados por TfL (Julian Ware, 2010)[106], para su financiación tienen previsto obtener los recursos a través de tres fuentes:

- 1/3 del Gobierno Central a través de subvenciones,
- 1/3 de los ingresos obtenidos por el incremento de recaudación de los futuros usuarios,
- 1/3 del empresariado a través del Impuesto de Beneficios, algunas contribuciones particulares como por ejemplo del Aeropuerto de Heathrow y del Canary Warf Group[107] y por último, por contribuciones de los promotores que se encarguen de la construcción de dicha infraestructura.

Además de las fuentes de financiación descritas, para poder afrontar esta reforma, la TfL cuenta con los recursos generados con la denominada ***tasa de congestión*** que es una medida de peaje urbano, implantada en Londres en 2003 y cuya recaudación se utiliza para sufragar más servicios de autobús.

Adicionalmente, se considera necesaria una reducción de los costes de administración en un 25% que permitan la disminución del gasto público, ya que las aportaciones de los usuarios incrementarán los recursos en sólo un 8% neto, y los posibles ingresos que viene derivados de la tasa de congestión tendrán una considerable reducción ya que el área de peaje se verá reducida

[105] Línea ferroviaria de alta velocidad que atravesaría Londres.

[106] Responsable del departamento financiero de TfL.

[107] Canary Wharf Group plc (GTC) es un desarrollo integrado de propiedad, inversión y grupo de administración de empresas de carácter inmobiliario.

en el oeste de la ciudad. Este es el motivo principal por el que se opte por la mejora de las infraestructuras existentes más que por la construcción de unas nuevas.

2.6.1.3. Alemania: La ciudad de Berlín

Para poder enmarcar y entender adecuadamente el transporte público urbano en Alemania, es necesario analizar su estructura política, así como la distribución de competencias entre la Federación y los Estados Federados (Zamorano, C., 2001, p.1 –anexo-).

Desde la reunificación, producida en 1990, entre las antiguas RFA y RDA, Alemania es una República Federal que comprende tres niveles de entidades locales:

- 16 Estados Federales[108] (denominados *Länder*), de los cuales tres son Ciudad-Estado: Hamburgo, Bremen y Berlín.
- En un nivel intermedio, 402 Kreise o Condados y 115 ciudades que no pertenecen a ningún Kreis.
- En un nivel inferior, 15.770 comunas[109].

El proceso de reforma que ha tenido lugar en la Administración alemana, denominado proceso de regionalización, ha supuesto una transferencia de responsabilidades del Gobierno Federal a los *Lánder*, entre las que se incluyen las referidas a la prestación de servicios ferroviarios del transporte público.

- *Marco Legal*

Hasta el año 1996 no ha existido una distinción precisa entre el transporte urbano y el transporte interurbano. La Ley de Transporte Público en Alemania (PBefG) del 21 de marzo de 1961[110], establece que la planificación, organización y puesta en práctica de los servicios de transporte público recae sobre las Autoridades de Transporte Público (ATP) o la Administración Local. A lo largo de 2011 está prevista la aprobación de la nueva Ley de Transportes de pasajeros que se adecúen a los requisitos exigidos en la Norma EC 1370/2007[111].

[108] Hasta la reunificación existían en la RFA once *Länder,* a los que se unieron los cinco creados en el territorio de la antigua RDA.

[109] De ellas, 8.024 corresponden a la antigua RFA.

[110] Modificada por la Ley nº I2258, de 29 de julio de 2009

[111] Reglamento (CE) Nº 1370/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2007 sobre los servicios públicos de transporte de viajeros por ferrocarril y carretera y por el que se derogan los Reglamentos (CEE) nº 1191/69 y (CEE) nº 1170/70 del Consejo.

- *Sistema de financiación*

La financiación de la mayoría de los modos de los transportes públicos es bien mediante subvenciones, o bien por lo que se denomina "otros ingresos operativos" que son en realidad subvenciones complementarias acordadas por las Autoridades de transportes y los operadores.

El Gobierno Federal asigna un presupuesto a los *Länder,* para que ellos se encarguen de la financiación de los diferentes modos de transporte público. En 2007 se estableció que estos fondos ascendieran a 6.675 millones de euros, incrementándose un 1.5% anual hasta alcanzar un máximo de 7.300 millones en 2014. A partir de esta fecha, está previsto realizar una revisión a la baja de estos fondos de regionalización.

A través de la Ley de Transporte Público alemana (PBefG), se define que los estados o *Länder* son los responsables de repartir estos fondos de regionalización a cada una de las Autoridades de Transporte Público quiénes, a su vez, los distribuye entre los diferentes operadores. Adicionalmente los operadores cuentan con sus propios ingresos correspondientes a la actividad normal de las empresas, y tienen importantes exenciones fiscales en sus contratos.

- *Estrategia futura*

La ciudad de Berlín, tiene como Autoridad de Transporte la *Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg GmbH (VBB)*. Su área metropolitana es muy amplia con lo que el modo de transporte más utilizado y el que más se intenta potenciar es el tren. Para ello, se tiene previsto un incremento de las redes ferroviarias con conexiones no solo de la zona metropolitana, sino con áreas que lleguen a conectar con Polonia.

Según la VBB (Hans-Werner Franz, 2011), la cantidad de fondos disponibles en los últimos años se ha reducido y, por este motivo, se quiere fomentar el uso del transporte público aumentando el número de viajes a través de una bajada en las tarifas para que este incremento en los viajes sea proporcionalmente mayor que la disminución en tarifas provocando un aumento en la obtención de recursos necesarios para la explotación del servicio.

Los puntos clave de estos proyectos son la potenciación de la seguridad, limpieza, velocidad y, como punto de apoyo, un alto nivel de información accesible para el usuario en tiempo y lugar. La reducción de ingresos deberá ir acompañada por un ajuste en los costes de explotación de este modo de transporte.

2.6.1.4. Holanda: La ciudad de Ámsterdam

En Holanda se prevé un crecimiento del 20% del transporte de viajeros entre 2000 y 2020, favoreciendo que el sector del transporte en Holanda haya experimentado muchos cambios a lo largo de los últimos años tanto en la legislación como en los modos de gestión. En 2005 el Ministerio de Transportes, Obras Públicas y Gestión del Agua de Holanda publicó la Política de Movilidad 2005- 2020 (Nota Ruimte 2004).

La Administración promueve que el sector privado participe en los procesos de toma de decisiones y en la aplicación de proyectos de transporte, especialmente en el ámbito de la movilidad urbana sostenible para obtener mejores resultados y tener una visión más cercana sobre los problemas reales de la movilidad hacia los centros de trabajo. Estos planes de movilidad al trabajo se articulan como instrumentos de accesibilidad a los centros de trabajo también para clientes y proveedores además de los propios empleados y se integran dentro de las medidas esenciales para mejorar la calidad del centro ("park management") (Swart 2006).

En los años 80 la empresa púbica de ferrocarriles Netherlands Railwais (NS), adquirió un buen número de compañías operadoras de autobuses regionales para mejorar la eficiencia de los servicios y eliminar la competencia de líneas paralelas. Con el tiempo NS se independizó del Estado, la cobertura de costes disminuyó pero también la calidad percibida por los usuarios. Para paliar este problema, la Administración Central introdujo una nueva legislación, que favoreció la licitación de los servicios, incentivando la entrada en el mercado de nuevos operadores. En la actualidad las principales operadoras del servicio de transporte público holandés son: Conexxion, Veolia, Arriva y Qbuzz.

- *Marco Legal*

Los déficits crecientes y las obligadas subvenciones por parte de la Administración Central tiene como resultado la aprobación de la Passenger Transport Act 2001 que entro en vigor el 1 de enero de 2001 y cuyos dos objetivos principales son:

- El incremento del uso del transporte público en áreas urbanas.
- El aumento del ratio de cobertura de estos servicios.

Esta Ley introdujo, por una parte una redistribución de poderes entre la Administración Central y la creación de 19 nuevas Autoridades de Transporte Público (ATPs), y por otra la obligatoriedad de gestionar por parte de éstas, los procesos de licitación competitiva.

El reparto de competencias con esta legislación se establece de la siguiente forma:

- Las ATPs tienen el control sobre las políticas de transporte y la estrategia con el que se operan los servicios.
- Los operadores controlan la oferta de servicios desde un punto de vista operacional y táctica.
    - *Sistema de financiación*

La financiación del transporte púbico viene regulada en la Ley BDU[112], por el que se crea un fondo común a partir de todos los impuestos, que se transfiere a las Autoridades Provinciales y Municipales de acuerdo a una serie de criterios:

- Número de habitantes y densidad por ATP;
- Características de las ciudades donde se presta el servicio;
- Importancia de las ciudades y de las regiones;
- Superficie total;
- Estimaciones de crecimiento.

Las ATPs, pueden distribuir libremente estos fondos para financiar infraestructuras, cubrir el déficit de explotación u otras medidas como el fomento del uso de la bicicleta, siempre que sean coherentes con los objetivos políticos nacionales. Asimismo pueden decidir la parte del fondo a consumir en el año o la parte que se reservaría para períodos posteriores (AFI 2012, pág 292).

Amsterdam, es un ejemplo de la aplicación de planes de movilidad a los centros de trabajo con resultados relevantes, mediante la participación del sector privado en el fomento del transporte sostenible.

Amsterdam Westpoort, zona portuaria, se caracterizaba por un uso del vehículo privado y unos niveles de congestión muy elevados pero una oferta mínima de transporte público. El convenio de colaboración entre sector privado y la Adminsitración se inició en 2003 y en 2006 ya funcionaba el Westpoortbus funciona como sistema de transporte colectivo flexible, las 24 horas del día

En el polígono industrial Amsterdam Zuidoost, también se desarrolló un plan similar en 2005, aprovechando unas obras de conservación en una carretera cercana, con el objetivo de minimizar el impacto que sobre el tráfico, tendrían dichas obras. La medida consistía en promover el uso de transporte público, ofreciendo los empresarios a sus empleados, un abono

[112] Wet Brede Doeluitkering de 23 de diciembre de 2004 del Staatsblad 2005 28

gratis para transporte público durante las obras de conservación (por el cual obtenían una exención fiscal por parte del gobierno). Esta medida fue aprovechada por la mitad de los trabajadores del polígono industrial (17.000) para ir al trabajo. Al finalizar las obras, este sistema generó que el uso del transporte público aumentara un 7% (Swart 2006).

En Utrecht está prevista la construcción de un carril bus, que se irá implantando progresivamente hasta 2020, que irá de Oeste a Este de la ciudad con aparcamientos disuasorios e intercambiadores (Swart 2005).

2.6.1.5. Italia: La ciudad de Milán

El transporte público en Italia ha experimentado numerosos cambios en los últimos años, siguiendo un proceso de lenta liberalización.

El mercado se ha desarrollado en torno a dos grandes líneas:

- Organización de Consorcios donde algunos de los operadores han comenzado a colaborar para lograr las adjudicaciones de las autoridades locales (Giunta Comunale).
- La llegada de grandes empresas internacionales para participar en operaciones locales.

Normalmente las empresas operadoras locales se centran en un área geográfica específica y cuentan con una media de 500 empleados.

El mercado está segmentado a nivel de provincias o ciudades, contando con un operador por cada modo de transporte. Estos operadores suelen ser propiedad de las autoridades municipales y no participan inversores privados[113].

Los principales operadores de transporte público son:

- ATAC que opera en Roma
- ATM y FNM ambas en Milán
- METRANAPOLI y ANM en Nápoles.

En general, las tarifas del transporte público italiano son más bajas que la media europea (AFI, 2012, pág. 270) y las operadoras presentan bajos niveles de eficiencia. Todo esto unido a un nivel significativo de evasión en las tarifas, provocan que la tasa de cobertura sea por término medio inferior al 35% (AFI 2012, pág. 271), llegando al 30,7% en la ciudad de Turín, una de las más bajas de Italia y de Europa (EMTA 2012, con datos de 2009, pág. 51).

[113] Cabe citar como excepción, el Grupo FNM que opera en Milán, participado por un grupo de inversores privados.

- *Marco Legal*

La principal norma reguladora del transporte público italiano es el Decreto Legislativo 422/97 por el que se transferían las competencias sobre transporte público local a las autoridades regionales y municipales y se diseñaban las directrices generales para el servicio de transporte urbano. Este Decreto pretendía adaptar la legislación italiana a las normas europeas de esa época que buscaban una progresiva liberalización del sector, fomentando que las empresas de transporte público se transformasen en sociedades de responsabilidad limitada, fijando la relación entre la autoridad municipal y el prestador del servicio, en base a unos contratos servicio.

Según un reciente estudio que abarca la cuarta parte de las empresas operadoras tanto públicas como privadas que operan en Italia, el Decreto Legislativo 422/97 no ha conseguido alcanzar los resultados sobre liberalización perseguidos. Por el contrario, ha propiciado la cooperación e interrelación entre empresas operadoras, que se ha ido traduciendo en un nivel de concentración de mercado significativo y está repercutiendo en los comportamientos de las empresas y de todo el sector en general. Estos resultados deben sugerir algunas cuestiones a las autoridades municipales a la hora de sentar las bases de la prestación del servicio y sobre el proceso de adjudicación de los operadores (Ottoz, 2010 pág. 22).

El Decreto-Legislativo 422/97 ha sido modificado posteriormente por:

- El Decreto 400/99, por el que se modificaban aspectos sobre la organización, planificación de los servicios y el reglamento financiero.
- La Ley 266/2005 que incluye disposiciones sobre cuentas nacionales anuales y plurianuales.
- El Decreto 168/2010 que incorporaba los requisitos fijados por el Reglamento 1370/2007 y que permite, bajo ciertas condiciones especiales, volver a adjudicarse sin licitación, los servicios públicos de transporte.

Cada región debe crear un Fondo Regional de Transporte, contribuyendo a un fondo general que incluye los recursos aportados por el Estado y los de los servicios ferroviarios. Con este Fondo se financian las licitaciones de servicios y contratos de servicio público para el transporte interurbano.

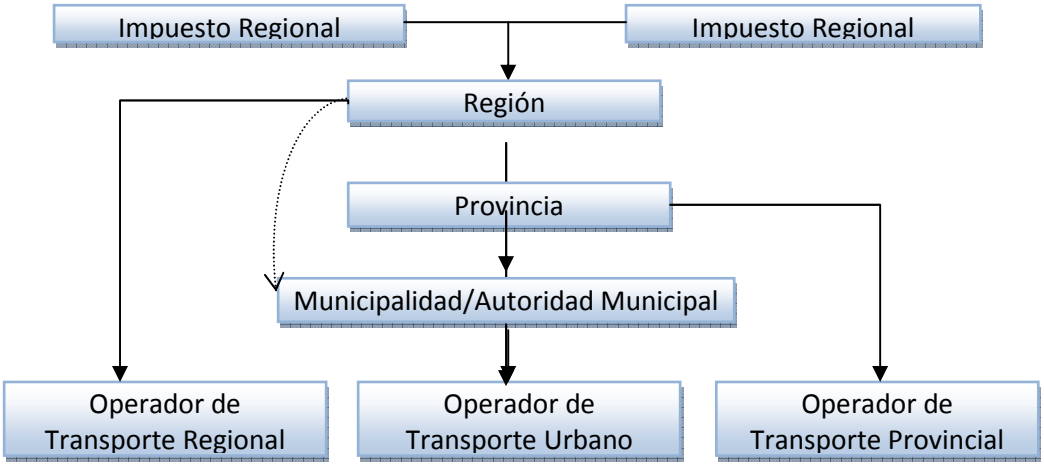
- *Sistema de financiación*

El transporte público ha estado financiado conjuntamente por el Estado y las regiones hasta 2008, a pesar que el Decreto-Legislativo 422/97, mencionado anteriormente, pretendía conseguir la independencia en la financiación del Estado.

Con este objetivo, la Ley de Presupuestos de 2008, introdujo un enfoque claramente más descentralizado por el que las Regiones deben autofinanciar su transporte con impuestos generados en sus zonas, completado con una aportación adicional de los impuestos por la gasolina. Asimismo, los incrementos en el servicio prestado corren a cuenta de los presupuestos de las Regiones.

El sistema de financiación diseñado por la citada Ley se describe en la figura 2.11:

Figura 2.11.: Estructura del sistema de financiación del transporte público en Italia a partir de 2008.



Fuente: AFI 2012, p. 272: elaboración propia

El Estado anualmente, a través de una ley de presupuestos, establece los fondos que deben ser transferidos a las Regiones al comienzo de cada año. Estos fondos se establecen en base a criterios demográficos, valor histórico del gasto regional, tipo y coste del servicio ofrecido. Además, en la Ley de Presupuestos de 2007, se incluyó una partida de ingresos adicionales, basada en impuestos indirectos sobre el gasóleo . En 2009 se inicia un cambio de criterio por el que el Estado pretende que la asignación de fondos se fundamente en una bonificación a las regiones que cumplan con sus objetivos y mejoren su rendimiento. Actualmente no se ha cerrado este proceso de cambios que va evolucionando hacia un proceso de Federalismo Fiscal (AFI 2012, pág. 273).

Centrándonos en las Regiones, cada una adopta una Ley Regional para asignar sus contribuciones al Fondo Regional de Transporte. Esta transferencia se realiza de una manera

distinta en cada Región ya que o bien pasan directamente los Fondos a las autoridades municipales o inicialmente lo transfieren a las Provincias para que lo distribuyan a las autoridades municipales. Normalmente, estos fondos se destinan a cubrir las pérdidas del servicio como consecuencia del bajo nivel de cobertura mencionado anteriormente. Actualmente, las distintas autoridades están intentando mejorar el nivel de eficiencia de estos operadores imponiendo multas a los operadores más ineficientes, pero esta medida está teniendo pobres resultados, dado que dichas sanciones terminan cargándose al presupuesto de la misma autoridad municipal.

Estas Leyes Regionales también transfieren competencias, por lo que las autoridades provinciales o municipales pueden incorporarse a contratos de servicio público con los operadores.

En la búsqueda de fuentes de financiación complementarias, algunas importantes ciudades como Padua, Florencia, Bolonia o Milán están evaluando la posibilidad de establecer sistemas de peaje urbano o de tarificación vial, con el que también se perseguiría reducir los niveles de contaminación atmosférica. En la actualidad sólo Milán ha establecido este sistema (Área AC) que pasamos a exponer a continuación.

Milán adoptó en enero de 2008 el sistema ECOPASS con el objetivo de mejorar las políticas de movilidad sostenible, el cuidado del medio ambiente y la salud de los ciudadanos. El ECOPASS se diseñó como un modelo de peaje urbano para los vehículos más contaminantes que entraran en el área de la ciudad delimitada como “Zona de Tráfico Limitado” y a diferencia de los sistemas de pago implantados en Londres o Estocolmo, exoneraba de su pago a los vehículos que usaran combustible alternativo o los de bajas emisiones. Su implantación pretendía reducir los niveles de contaminación atmosférica y utilizar los fondos recaudados para financiar proyectos de mejora del transporte público.

El ECOPASS afectó al 4,5% de la superficie de Milán y en su primer año de funcionamiento consiguió reducir una media del 14,4% del tráfico dentro de la zona de aplicación y un 6,1% fuera del ámbito de zona ECOPASS en el municipio de Milán, reduciendo las emisiones de gases contaminantes así como el nivel de ruido en la almendra central de la ciudad (Cerchia dei Bastioni).

Esta medida tuvo un efecto directo sobre el uso del transporte público que experimentó un incremento de usuarios del 5,7% en su primer año de aplicación, aumentando también su velocidad comercial media un 6,7% (Masi, 2011, pág. 32).

El modelo se ha acompañado de otras medidas como racionalización del tráfico, reorganización del transporte público, mejora de los niveles de seguridad vial, la regulación de estacionamientos, la promoción y el desarrollo de modos de transporte no contaminantes (bicicleta y peatón), uso compartido del coche y sistemas de préstamo de bicicletas, tecnologías de desarrollo para control del tráfico, etc.

El sistema ECOPASS, ha sido sustituido en enero de 2012 por el denominado Área C[114] (Giunta Comunale, Resolución nº 2526/2011de 4 de noviembre de 2011) diseñado como un impuesto de congestión que se aplica a todos los vehículos a excepción de los de combustibles alternativos, comerciales, discapacitados y residentes en la Zona de Tráfico Limitado. Como heredero del modelo ECOPASS, el Área C, persigue similares objetivos:

- reducir el trafico
- favorecer el desarrollo de la red de transporte público
- reducir los accidentes debidos a estacionamientos ilegales
- reducir la contaminación acústica y atmosférica.

2.6.1.6. España: La ciudad de Madrid

- *Marco Legal*

El modelo existente en Madrid y periferia es uno de los modelos más avanzados en cuanto a la integración y coordinación de los transportes públicos urbanos de nuestro país[115]. En 1985 se creó el Consorcio Regional de Transportes Públicos Regulares de Madrid obedeciendo a una necesidad de establecer un marco legal que abordara la problemática de la falta de coordinación que existía en temas que iban desde la propia concepción de las infraestructuras, competencia en los diferentes modos de transportes, marco tarifario, etc. Es un Organismo Público autónomo que concentra las competencias sobre transporte público regular de viajeros de la Comunidad de Madrid y de los ayuntamientos que se adhieren al mismo. Asimismo la Administración del Estado se incorpora al ser el titular de los ferrocarriles que explota (RENFE).

La relación de las diferentes empresas con el Consorcio se instrumenta a través de acuerdos y contratos-programa[116]. A su vez éste es el encargado de la gestión de las diferentes fuentes de

[114] http://www.comune.milano.it

[115] Regulado por la Ley 5/1985 de 16 de mayo de la Asamblea de Madrid, por la que se establece la Creación del Consorcio Regional de Transportes Públicos Regulares de Madrid y la Ley 6/2002 del 27 de junio de modificación parcial de la anterior ley.

[116] Convenios de carácter plurianual entre empresas operadoras y Administraciones Públicas u Organismos dependientes de las mismas que asocian aportaciones económicas a realizar por la Administración con la consecución por parte de las empresas operadoras de unos servicios (Andrés Fuentejana, 1998 p.254).

financiación para el funcionamiento correcto que no serán exclusivamente los ingresos que se reciban por las tarifas, ya que solo por este medio les sería imposible cubrir la totalidad de los costes globales. El Consorcio Regional de Transportes articula la cooperación y participación de la Comunidad de Madrid y de los ayuntamientos de la misma en una gestión conjunta del servicio de transporte público regular de viajeros.

Por último, cabe destacar la tipología de las empresas operadoras que están incluidas en el Consorcio. Se pueden agrupar en tres tipos:

a) Empresas públicas municipales y supramunicipales: Poseerán personalidad jurídica independiente, patrimonio propio y autonomía de gestión con sujeción a los planes que el Consorcio elabore.
b) Empresas públicas dependientes de la Administración del Estado, esto es, RENFE.
c) Empresas privadas concesionarias de servicios públicos de transporte de viajeros.

- *Sistema de financiación*

La Financiación del Sistema de Transporte Público en Madrid es bastante compleja ya que son varias las Administraciones que intervienen y muchas las empresas operadoras de servicios. Además, su sofisticado sistema tarifario da lugar a subvenciones cruzadas entre los diferentes tipos de usuarios.

La obtención de recursos para la financiación de los costes se realiza a través de las recaudaciones por la venta de títulos, así como por las subvenciones de todas las administraciones intervinientes. Los costes de infraestructuras son financiados por las Administraciones Públicas que son las que ostentan la titularidad de ellas y son las encargadas, directa o indirectamente, de su construcción. Los costes de material móvil y de operación, son financiadas directamente por los propios operadores, mientras que los costes administrativos son soportados directamente por la Autoridad Única del Transporte, el Consorcio Regional de Transportes de Madrid.

Las necesidades de fondos del Consorcio en 2009 ascendieron a 2.147 millones de euros, de las que Metro absorbió el 49,75%, la Empresa Municipal de Transportes de Madrid (en adelante EMT) el 19,14%, las concesiones de autobuses interurbanos, las concesiones de tren ligero y RENFE de forma agrupada el 26.61%. El resto de las necesidades del Consorcio son las propias de

su explotación y vienen determinadas por la diferencia entre los ingresos propios y sus gastos corrientes que tienen un saldo negativo, lo que implica una necesidad de financiación del 2.1%.

Cabe resaltar que el reparto de los fondos tiene una estructura similar a la distribución de la demanda modal del transporte existente en Madrid. De tal forma que es el Metro el que absorbe la mayor parte de los fondos, a pesar de que las infraestructuras propias están subvencionadas por la Comunidad y el Ayuntamiento de Madrid, conjuntamente.

Para poder cubrir estas necesidades tienen como punto de partida dos tipos de fondos. Por un lado los ingresos procedentes de la venta de títulos de trasporte directamente recaudados en las oficinas del Consorcio (40,14%) y, por otro lado, las subvenciones otorgadas por las diferentes Administraciones (59,86%). De este total de subvenciones recibidas, la Comunidad de Madrid es la que tiene una contribución mayor con el 69,22%, seguida por el Ayuntamiento de Madrid con un 15,52% de aportación, la Administración General del Estado con el 14,09% y del resto de ayuntamientos y otros organismos el 1,18% (exclusivamente para cubrir las necesidades asociadas al transporte público urbano interno a su municipio correspondiente).

A partir de los datos anteriores, es interesante observar el grado de cobertura de las subvenciones por modos de transporte, ya que los ingresos que se generan por la recaudación de las tarifas de los diferentes títulos de transporte no cubren en la mayoría de los casos ni el 70% de los costes de operación. Por lo que se puede asegurar que las necesidades de financiación existentes en el Transporte Público en la Comunidad de Madrid son más que patentes.

En la actualidad, y como señala Pradillo, J.M. (2011), una de las necesidades prioritarias del transporte público en España, en general, es la promulgación de una Ley de Financiación que garantice la sostenibilidad financiera y equitativa del sector.

- *Estrategia futura*

La estrategia de la ciudad de Madrid para los próximos años está orientada a la sostenibilidad económica, medioambiental y social y una mejora del transporte público con una búsqueda paralela de nuevas formas de financiación que hagan posible las nuevas inversiones.

El plan principal se basa en potenciar las redes ferroviarias y los autobuses con plataformas reservadas, para incrementar la frecuencia. Asimismo, está previsto realizar diseños de nuevos autobuses que se asemejen a la línea del metro ligero que lo hagan más atractivo para el usuario.

Adicionalmente, está previsto realizar una fuerte inversión en innovación tecnológica que aumente la calidad del servicio que potencie el uso del transporte público, como por ejemplo:

- Mejora en las formas de pagos, con tarjetas sin contacto.
- Centros de control
- Aumento de las fuentes de información para el usuario adecuado a las nuevas tecnologías.

Asimismo para una mejor gestión económica y financiera se deben constituir Autoridades Regionales únicas en cada una de las Comunidades Autónomas que ayuden a homogeneizar cada uno de los planes existentes en el interior de cada comunidad y convertirse en un plazo corto en Autoridades de Movilidad.

2.6.1.7. Conclusiones sobre los sistemas de transporte analizados

En este epígrafe, vamos a presentar un estudio comparado de todos los modelos de financiación analizados, de los sistemas de transportes urbanos en superficie, y lo realizaremos según la estructura del mercado, el organismo que es el responsable en establecer las tarifas así como las tasas de cobertura de costes de explotación.

En la tabla 2.14, resumimos las características más importantes de los países que hemos analizado.

Tabla 2.14 Resumen marco legal y tarifario de los países analizados

	REINO UNIDO	ALEMANIA	FRANCIA	ITALIA	HOLANDA	ESPAÑA
Concentración del mercado	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja
Organismo que establece las tarifas	Operadores En Londres TfL	Operadores	Autoridad local	Autoridad Local	Admón. Central	ATP y Aytos.
Tasas de cobertura de costes de explotacion	50%	33%	38%	35%	37%	40-80%

Fuente: Libro Blanco de Financiación del Transporte Urbano (ATUC 2012) Elaboración propia

En general en ninguno de los países analizados se cubren los costes de explotación con los ingresos tarifarios. Siendo Francia el país con una tasa de cobertura menor, debido a lo que hemos comentado anteriormente por sus políticas sociales muy amplias a la hora de fijar los precios de la prestación del servicio.

Por este motivo, las Administraciones Públicas, se ven obligadas a contribuir con fuentes adicionales de financiación para cubrir este déficit tarifario. La Administración Central junto a las Autoridades Locales o Regionales responsables del servicio en función de sus competencias y capacidad fiscal aportan estos fondos, que se deberá realizar de acuerdo a unos criterios de eficiencia, eficacia, calidad y población y no solamente con el objetivo de cubrir este desfase en la tasa de cobertura.

La situación de crisis económica y los recortes presupuestarios, el control del déficit al que están sometidas las Administraciones Públicas hacen que disminuya su capacidad de financiación, lo que hace necesario la búsqueda de nuevas fuentes de financiación adicionales que puedan sufragar el déficit tarifario ya que con los ingresos procedente de la recaudación no es suficiente.

Según el estudio que hemos realizado podemos destacar las siguientes alternativas como fuentes de financiación adicionales.

- *El Versement Transport* francés, ha trasladado a las empresas la responsabilidad de pagar una tasa para la financiación del transporte público urbano. Ha permitido poder realizar inversiones en infraestructuras y reducir las aportaciones que deben realizar las Administraciones Públicas.
- El reembolso del 50% del precio del abono mensual por parte de las empresas a sus trabajadores, lo que hace que aumenten los ingresos tarifarios y de esta manera disminuir las necesidades de subvenciones.
- La tasa de congestión en Londres, como ejemplo de posibles fuentes de financiación a través del peaje urbano y con destino los servicios de transporte urbano. Cuenta con la desventaja del poco apoyo social.
- Exenciones y ventajas fiscales para los diferentes operadores en Reino Unido, como la devolución de tasas de combustibles, que hacen que los costes de explotación de los operadores disminuyan y por tanto la necesidad de fuentes de financiación distintas a los ingresos tarifarios.
- Tasas o impuestos sobre combustibles en Italia, destinados a la financiación del Transporte Público.
- Tributo a la movilidad por recargo en el Impuesto de Bienes Inmuebles en la ciudad de Barcelona, que ha permitido un nivel de servicio superior, una tarifa plana y una política de tarificación muy ambiciosa.

- Aportaciones de los promotores, más habitual para la financiación de inversiones que para el servicio de transporte, aunque en Reino Unido se prevé como una forma de financiación adicional en el futuro.

Son un conjunto de medidas cuyo objetivo es aumentar la capacidad de financiación del servicio de transporte público intentando aumentar la independencia de las aportaciones de las Administraciones Públicas como una medida de control del Déficit Público.

2.7. CONCLUSIONES AL CAPITULO

La pertenencia de España a la Unión Europea, en lo referente al transporte urbano colectivo, no sólo implica la aplicación de la normativa comunitaria en el territorio nacional, sino que supone la modificación de la propia normativa española, y una serie de repercusiones económico-financieras que tienen sobre este tipo de empresas.

La normativa comunitaria lo que si pretende dejar claro es que para alcanzar los objetivos de desarrollo, el transporte debe satisfacer las necesidades de las partes interesadas, ser seguro, de precio asequible, eficiente y tener un impacto negativo mínimo en el medio ambiente. Para adaptarse a los requisitos comunitarios en España se desarrolla la LOTT y su desarrollo reglamentario a través del ROTT.

En España, tal y como hemos indicado, la LRBRL considera el transporte urbano colectivo como un servicio público de obligada prestación por parte de los ayuntamientos en sus respectivas áreas de influencia territorial.

Como servicio público que es podemos destacar dos elementos fundamentales, en primer lugar, es una actividad orientada al interés general de los ciudadanos y por otra parte el tipo de ente que realiza la prestación, es decir, si es pública o privada. En la actualidad, los modelos de gestión más extendidos para la prestación del servicio público de transporte colectivo se refieren a la gestión directa mediante la creación de una sociedad mercantil 100% municipal y la gestión indirecta mediante concesión administrativa

Muchas de las Comunidades Autónomas colaboran para la financiación del servicio público de transporte urbano, en sus diferentes leyes y decretos, pero no existe el compromiso para contribuir a dicha financiación de una forma estable, a pesar de ser un servicio público esencial y obligatorio según la normativa estatal

El problema actual en España es la dificultad para encontrar nuevas fuentes de financiación que complemente los recursos obtenidos a través de la recaudación por la venta de títulos de viajes, por aportaciones de las Administraciones Públicas y los otros ingresos de gestión.

Entre las diferentes formas de gestión y financiación existentes en Europa, hemos podido observar cómo se han encontrado formas de financiación alternativas que puedan dar solución a este problema que es generalizado en todo el continente, agravado por la situación de crisis económica general. Son el caso del *Versement Transport* francés, La tasa de congestión en Londres, las tasas o impuestos sobre combustibles en Italia o el tributo a la movilidad por recargo en el Impuesto de Bienes Inmuebles en la ciudad de Barcelona.

Una vez que hemos analizado cual es el marco normativo y organizativo, en capítulo siguiente, vamos a realizar un análisis empírico de la situación económico financiera de una muestra representativa, de las empresas que prestan el servicio de transporte urbano colectivo en superficie (autobuses), en las principales ciudades españolas, con el objeto de detectar con qué nivel de eficiencia prestan el servicio e identificar a que problemas de financiación están expuestas.

CAPÍTULO 3:

CORRELACIÓN ENTRE LA GESTIÓN Y LA FINANCIACIÓN: UN ESTUDIO EMPÍRICO Y DESCRIPTIVO DEL SERVICIO DEL TRANSPORTE URBANO DE AUTOBUSES EN LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS

CAPÍTULO 3. CORRELACIÓN ENTRE LA GESTIÓN Y LA FINANCIACIÓN: UN ESTUDIO EMPÍRICO Y DESCRIPTIVO DEL SERVICIO DEL TRANSPORTE URBANO DE AUTOBUSES EN LAS EMPRESAS ESPAÑOLAS

3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, HIPÓTESIS DE PARTIDA Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

3.1.1. EXPOSICIÓN DEL PROBLEMA

Como hemos analizado en el capítulo anterior, en España, el servicio público de transporte urbano, de competencia municipal, adolece de unas pautas comunes y objetivas de financiación. El hecho de ser un servicio público supone unas tarifas sujetas a precios políticos, que generalmente no cubren los costes de explotación y por tanto implica una dependencia excesiva de las aportaciones de las Administraciones Públicas. Este hecho, junto a la falta de una ley de financiación que garantice unas transferencias adecuadas, con criterios de economía y equidad en todo el territorio, unido a la situación actual de crisis económica y financiera que paralelamente traen consigo una disminución de ingresos (menores ingresos por recaudación y menores subvenciones), conlleva la necesidad de buscar nuevas fuentes de financiación para la prestación del servicio.

Sin embargo, esta búsqueda ha de ir de la mano de un adecuado control de costes y análisis de eficiencia de las empresas operadoras del servicio que justifique unas necesidades claras y objetivas de financiación.

3.1.2. IMPORTANCIA DEL PROBLEMA

En el capítulo primero, estudiábamos el papel que el transporte tiene en el crecimiento económico de las ciudades, no sólo por la importancia del sector en sí mismo como por ser una actividad complementaria al resto de los sectores y por su impacto social y medioambiental. Cuando describíamos el marco normativo en el capítulo 2 indicamos que el trasporte urbano, es un servicio público que está obligado a prestar los municipios mayores de 50.000 habitantes y sujeto a una serie de limitaciones con respecto a la financiación.

Esta situación se agrava con la crisis económica de alcance mundial que se inicia a partir de 2008, especialmente severa en el ámbito europeo y agravada en España por una elevada tasa de desempleo, está obligando a España a practicar un fuerte ajuste hacia un equilibrio presupuestario que permita cumplir los compromisos que ha adquirido nuestro país con la Unión Europea, por lo que las capacidades por parte de los municipios para financiar el transporte público se están viendo muy mermadas.

La importancia de estos hechos, justifica la realización de un análisis de la estructura económica y financiera de las principales empresas operadoras del servicio de transporte público en superficie que desarrollan su actividad en España, para sacar conclusiones sobre el grado de eficiencia con el que actúan. Adicionalmente, dada la heterogeneidad y gran diversidad de empresas que operan en el sector, hemos intentando agrupar y organizar los resultados del estudio mediante la definición de estratos diferenciados dependiendo del tipo de gestión y tamaño (medida en términos de población sobre la que operan) de los mismos, de manera que se puedan homogeneizar los resultados.

3.1.3. OBJETIVOS

3.1.3.1. Objetivo General

El objetivo general de esta primera parte del trabajo empírico de la investigación será realizar un estudio estadístico y descriptivo de una muestra de empresas operadoras representativas del servicio público de transporte urbano en superficie (autobuses) español, para valorar el grado de eficiencia y eficacia con la que desarrollan sus actividades, evaluar la estructura actual de financiación del servicio y, por diferencia, determinar cuáles son las necesidades de financiación adicionales necesarias para cubrir el déficit tarifario en el que incurren.

Este estudio se realiza a partir del análisis de datos de una muestra de empresas operadoras del transporte urbano colectivo en autobús en municipios de más de 50.000 habitantes, en el período 2008-2010.

3.1.3.2. Objetivos específicos

El propósito inicial del presente capítulo es analizar la estructura de costes y financiación del transporte urbano colectivo en superficie en España, para exponer cuales son las condiciones de explotación de las empresas operadoras.

Para la realización del presente estudio, nos hemos basado en la información facilitada por el Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo (en adelante OTUC), dirigido por Dr. Daniel Carrasco Díaz, del cual somos miembros, tomando como referencia su Primer Informe Anual.

Esta información presentaba unas limitaciones a tener en consideración. Tal como señala ese primer informe[117], "de una parte, porque un conjunto significativo de los datos e indicadores no se corresponde con datos económico-financieros incluidos en la información de carácter público contenida en las Cuentas Anuales y demás obligaciones de reporting de las empresas operadoras. De otra, por las incidencias presentes en tales registros públicos (falta de depósito,…) y, por último, por la comprensible salvaguarda de datos de carácter sensible y crítico para cada concesionaria".

Los objetivos específicos del presente capítulo los podemos resumir en:

- Identificar una muestra representativa del sector objeto de estudio.
- Análisis de la estructura de costes. .
- Análisis de la estructura de las fuentes de financiación y obtención de recursos para la prestación de servicio. de la muestra objeto de estudio.
- Análisis de los factores que inciden en el resultado obtenido por comparación entre la estructura de costes y la financiación de la actividad, y por la interpretación de los indicadores de gestión seleccionados y calculados al efecto, de manera que podamos determinar:
  a) El grado de eficiencia en costes y su repercusión en resultados
  b) El grado de cobertura de los costes por el efecto de la política tarifaria y su efecto en la recaudación
  c) El grado de eficacia y coherencia de las políticas públicas que determinan la aportación de las administraciones para la prestación del servicio de transporte urbano colectivo.

[117] Informe Anual del Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo 2008-2009 (junio 2011, pág. 22) Director Daniel Carrasco Díaz.

3.2. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

3.2.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

En esta primera parte de la investigación, hemos estructurado la muestra desde dos puntos de vista. En primer lugar, dependiendo del tipo de titularidad de las empresas y en segundo lugar realizamos una segmentación en función del número de habitantes de los municipios, resultando en cuatro bloques: de 50.000 a 200.000 habitantes, de 200.000 a 500.000 habitantes, de 500.000 a 1.000.000 de habitantes y el último, poblaciones con más de 1.000.000 de habitantes.

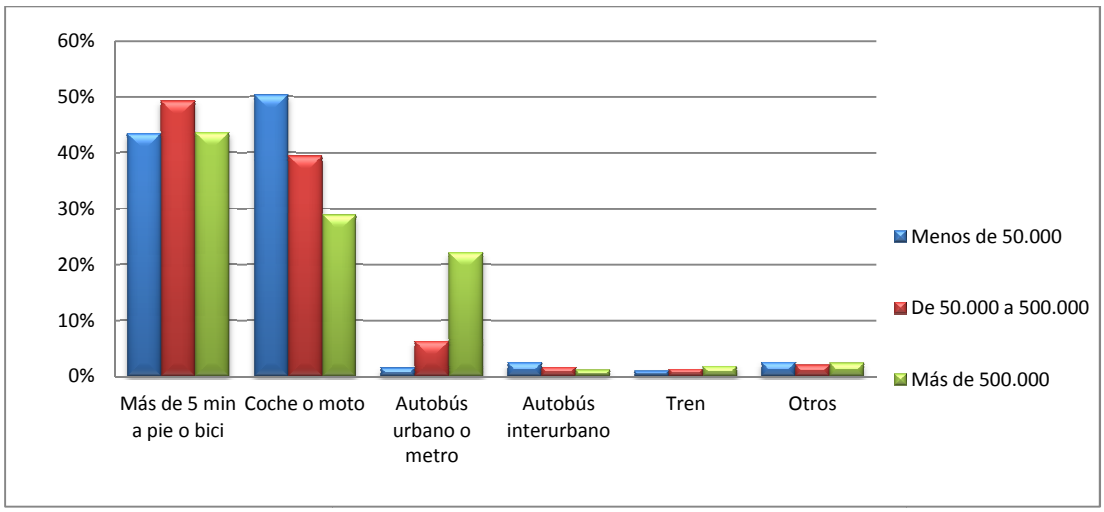
3.2.1.1. Población

Esta investigación estudia una población conformada por los municipios de más de 50.000 habitantes en España, un total de 145, que son los que tienen la obligación de prestar el servicio municipal de transporte urbano colectivo tal como se recoge en el artículo 26 de la LRBRL.

En la figura 3.1 se puede observar que en todos los municipios, el modo de transporte más utilizado es el vehículo propio y resalta que su uso llega a ser más del 50% para los municipios de menor número de habitantes.

El transporte público en autobús o en metro, es el tercer modo de transporte más utilizado. Hay que destacar que en las poblaciones de más de 500.00 habitantes existe una mayor cultura en el uso de autobús y metro, con más de un 20% del total de desplazamientos, frente a poblaciones de menor número de personas que en ningún caso llega al 10% del total.

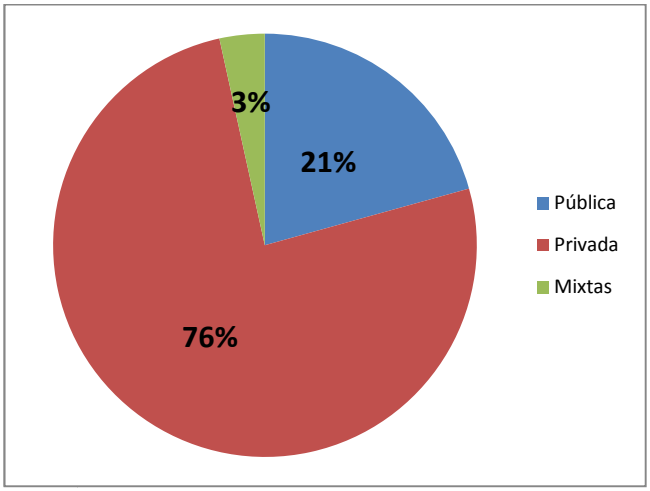
Figura 3.1 Porcentaje de desplazamientos por modos de transportes en función del tamaño del municipio.



Fuente: Observatorio de costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo[118]

En la figura 3.2 se detalla la estructura de los 145 municipios dependiendo del tipo de la titularidad de las acciones de las empresas operadoras. Como se puede observar, el 21% lo realizan empresas de titularidad pública, el 76% son realizados por empresas privadas en régimen de concesión directa y, por último, un 3% son prestados a través de empresas de participación mixta[119].

Figura 3.2 Titularidad de empresas de transporte público.



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al número de habitantes y su forma de gestión, la estructura de la población objeto de estudio queda configurada tal y como se muestra en la Tabla 3.1.:

[118] Datos del Ministerio de Fomento. Movilia 2006.

[119] En el capítulo 2 en el epígrafe 2.3.1 se detallan las características de estos tipos de gestión.

Tabla 3.1. Estructura del sector según datos 2008

ESTRUCTURA DEL SECTOR (2008)	Titularidad (%) SECTOR TOTAL						
CIUDADES x habitantes	Pública		Privada		Mixtas		TOTAL
de 50.000 a 200.000	17	14%	100	83%	3	3%	120
de 200.000 a 500.000	8	42%	9	47%	2	11%	19
de 500.000 a 1.000.000	3	75%	1	25%	0	0%	4
Más de 1000.000	2	100%		0%	0	0%	2
	30	**21%**	**110**	**76%**	**5**	**3%**	**145**

Fuente: elaboración propia

Analizando la tabla anterior, se observa que el 76% de los municipios están operados por empresas privadas, alcanzando un 84% en los municipios de menor población. Es de destacar que en 35 municipios, la gestión privada se realiza por tres grandes grupos de empresas, Avanza, Alsa y Ruíz. Sin embargo, el modo de gestión pública es mayoritario en municipios de mayor tamaño donde, lógicamente, la relevancia del servicio es más significativa debido a la gran dependencia, económica y social, de sus habitantes respecto a éste servicio.

Así, en municipios de más de 500.000 habitantes, el 75% de las empresas que prestan el servicio son públicas, llegando al 100% en el caso de los dos municipios con más de un millón de habitantes, Madrid y Barcelona.

3.2.1.2. Determinación de la muestra objeto de estudio

Aun cuando la población no es excesivamente grande, dada la dificultad de obtener información principalmente de los municipios más pequeños, ha sido necesario delimitar una muestra. A tal efecto, nuestra primera conclusión fue, tal y como hicimos en el Informe del Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo (2011, págs.20-23), que no es aconsejable la aplicación del método de muestreo aleatorio simple porque, tanto debido a la elevada concentración del sector (las diez concesionarias con mayor cuota de mercado representaban para el ejercicio 2008 el 68% del sector[120]), como por la imposibilidad de obtención de datos de determinadas empresas de las que no se disponía de información de sus Cuentas Anuales para los ejercicios objeto de análisis (esencialmente de las pequeñas empresas que operan en los municipios menos poblados), era preciso establecer determinadas restricciones y requisitos para la selección.

Al objeto de conformar una muestra representativa que integrara las principales empresas de transporte urbano de España, se han elegido las mismas empresas y con las mismas restricciones

[120] OTUC 2011, p. 20, citando el Informe Transporte Urbano DBK. Madrid, 2009.

que en el informe del Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo. Estas restricciones se señalan a continuación:

- Municipios de más de 50.000 habitantes
- Actividad esencial de la empresa: transporte urbano de viajeros
- Último nº de empleados: mínimo 15
- Cuentas disponibles: 2008, 2009 y 2010.

Así, la muestra objeto de análisis quedó configurada por 41 empresas prestatarias del servicio de transporte urbano de viajeros en diferentes provincias del territorio español, quedando eliminadas todas aquellas empresas que se dedican también al transporte interurbano, discrecional u otro tipo de transporte no considerado estrictamente urbano[121].

Cabe señalar que no se incluyen empresas que prestan el servicio de transporte urbano en algunas capitales de provincia. Los motivos son varios, entre los cuales destaca la no presentación de sus estados contables en los Registros Mercantiles correspondientes, la no superación de alguna de las restricciones establecidas inicialmente (por ejemplo, prestar servicios de transporte urbano e interurbano indistintamente), o tratarse de servicios prestados directamente por el Ayuntamiento.

Definitivamente, tras la aplicación de las mencionadas restricciones, la distribución de las 41 empresas, quedó como se puede apreciar en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2. Estructura de la Muestra

CIUDADES x habitantes	Pública		Privada		TOTAL
de 50.000 a 200.000	5	25%	15	75%	20
de 200.000 a 500.000	6	40%	9	60%	15
de 500.000 a 1.000.000	3	75%	1	25%	4
Más de 1000.000	2	100%	0	0%	2
TOTAL	**16**	**39%**	**25**	**61%**	**41**

Fuente: elaboración propia

Observando la estructura de la muestra, en general se siguen manteniendo los porcentajes de la totalidad del sector, según los segmentos establecidos. No hemos considerado relevante para la investigación tener en cuenta las empresas mixtas, ya que solo una de ellas cumplía las restricciones comentadas anteriormente.

[121] Debido a la dificultad de identificar por separado los datos económicos, financieros y operativos del servicio específicamente urbano.

En la tabla 3.3 se encuentran relacionadas todas las empresas seleccionadas junto al municipio en el cual prestan el servicio.

Tabla 3.3. Empresas objeto del estudio empírico descriptivo

CIUDAD	NOMBRE DE EMPRESA
A CORUÑA	Compañía de Tranvías de A Coruña, S.A.
ALCOY	Transporte Urbano de Autobuses de Alcoy, S.A.
ALICANTE	Marcos y Sánchez Transportes Urbanos, S.A.
AVILES	Compañía del Tranvía Eléctrico de Avilés, S.A.
BADAJOZ	Transportes Urbanos de Badajoz, S.A.
BADALONA	Transportes Urbanos y Servicios Generales, S.A.L.
BARCELONA	Transports de Barcelona, S.A.
BILBAO	Veolia Transporte Bilbao, S.L.
CADIZ	Belizón y Rodríguez, S.L.
CADIZ	Tranvía de Cádiz a San Fernando y Carraca, S.A.
CEUTA	Autobuses Hadú-Almadraba, S.L.
CORDOBA	Autobuses de Córdoba, S.A.
ELCHE	Autobuses Urbanos de Elche, S.A.
FUENLABRADA	Empresa Municipal de Transportes de Fuenlabrada, S.A.
GANDIA	La Marina Gandiense, S.L.
GIJON	Empresa Municipal de Transportes Urbanos de Gijón, S.A.
GRANADA	Transportes Rober, S.A.
HUELVA	Empresa Municipal de Transportes Urbanos de Huelva, S.A.
JAEN	Herederos de José Castillo Castillo, S.L.
JEREZ DE LA FRONTERA	Corporación Jerezana de Transportes Urbanos, S.A.
LAS PALMAS	Guaguas Municipales S.A.
LINARES	Transportes Urbanos de Linares, S.L.
LOGROÑO	Autobuses Urbanos de Logroño, S.A.
LORCA	Autobuses Urbanos B. Muñoz. S.L.
LUGO	Autobuses Urbanos de Lugo, S.A.
MADRID	Empresa Municipal de Transporte de Madrid, S.A.
MALAGA	Empresa Malagueña de Transportes S.A.M.
OVIEDO	Transportes Unidos de Asturias, S.L.
PALENCIA	Autobuses Urbanos de Palencia, S.L.
PALMA	Empresa Municipal de Transports Urbans de Palma de Mallorca, S.A.
PONFERRADA	Servicio de Transportes Urbanos de Ponferrada, S.L.
REUS	Reus Transport Public, S.A.
SALAMANCA	Salamanca de Transportes, S.A.
SAN SEBASTIAN	Compañía del Tranvía de San Sebastián, S.A.
SANTA CRUZ	Transportes Interurbanos de Tenerife S.A. [122]
SEVILLA	Transportes Urbanos de Sevilla S.A.M.
TARRAGONA	Empresa Municipal de Transports Publics de Tarragona S.A.

[122] TITSA es una empresa que presta el servicio interurbano. Los datos del servicio de la parte exclusivamente urbana han sido facilitados por la propia empresa, al ser adherida al Observatorio de Costes y Financiación.

CIUDAD	NOMBRE DE EMPRESA
VALENCIA	Empresa Municipal de Transportes de Valencia S.A.
VALLADOLID	Autobuses Urbanos de Valladolid S.A.
VIGO	Viguesa de Transportes S.L.
ZARAGOZA	Transportes Urbanos de Zaragoza, S.A.

Fuente: elaboración propia

3.2.1.3. Temporalidad

Respecto al periodo objeto de estudio, este trabajo se ha ceñido al análisis de los datos correspondientes a los ejercicios 2008, 2009 y 2010. Hemos creído necesario determinar como punto de partida el año 2008, ya que fue el primer ejercicio para el que la información contable se ajustó al nuevo Plan General de Contabilidad[123]. Esta circunstancia aconsejó limitar la heterogeneidad de los datos y tomar dicho ejercicio como origen del estudio.

3.2.2. DESARROLLO METODOLÓGICO DEL TRABAJO Y FUENTES DE INFORMACIÓN

3.2.2.1. Recolección de la información

Una vez seleccionada la muestra, hemos procedido a la obtención de la información económico-financiera a través de sus cuentas anuales e informes de gestión depositados en el registro mercantil, conseguidos a través de las bases de datos SABI[124] y por el servicio *on line* de IBERINFORM.

Finalmente, además de la información primaria contenidas en las cuentas anuales correspondientes, para la realización de este trabajo, hemos definido un conjunto de indicadores, basados en los informes del Observatorio de la Movilidad Metropolitana de los años 2008 2009 y 2010, del Informe del Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano colectivo publicado en 2012, con los que realizar el estudio de la estructura de costes y financiación del servicio público prestado por las empresas concesionarias del transporte urbano, tal y como se explica en el siguiente apartado.

3.2.2.2. Variables y su definición

Tras una revisión inicial de la información suministrada por las empresas seleccionadas en sus cuentas anuales, se llegó a la conclusión de que era necesario realizar una reclasificación de

[123] Real Decreto 1514/2007 del 16 de noviembre por el que se aprueba el Plan General de Contabilidad para su adaptación en la legislación mercantil en materia contable para su armonización internacional con base en la Normativa de la Unión Europea.

[124] El Sistema de Análisis de Balances Ibéricos **(SABI)** es una base de datos que recoge información general y financiera de más de 1,3 millones de empresas españolas y más de 400.000 empresas portuguesas.

algunas magnitudes, fundamentalmente en el área de los ingresos, distinta a la establecida en los estados contables normalizados con dos objetivos: en primer lugar, para que la información manejada fuera homogénea y, en segundo lugar, para que los indicadores fueran lo más representativos posible de la realidad del sector.

A. MAGNITUDES ECONÓMICO-FINANCIERAS RELATIVAS A INGRESOS

1. Aportaciones públicas para la prestación del servicios: Agrupación del conjunto de aportaciones públicas que perciben las empresas a través de las distintas vías para cubrir gastos de explotación y/o pérdidas del ejercicio. Aglutina:

Subvenciones en tarifas que las empresas deben registrar directamente junto a la recaudación directa al viajero, como cifra de negocios de su actividad.

Subvenciones a la explotación vía contratos programas, que determinadas empresas reciben, en función de unos parámetros determinados, para sufragar los principales gastos de explotación del servicio, que básicamente son: déficit tarifario y gastos por amortización de inversiones.

Otras subvenciones por compensación de déficit. Subvenciones generales de explotación para compensar las pérdidas por la falta de cobertura de sus gastos de explotación a través de su recaudación. En estos casos, no se hace una distinción entre la compensación de déficit en tarifas y la compensación de gastos generales.

Aportación de socios para compensación de pérdidas. Las que utilizan este sistema de compensación de los desequilibrios, no realizan distinción entre el origen de los mismos en la explotación del negocio, financieros y otros, sino que directamente se recibe una aportación económica directa en patrimonio que cubre los resultados negativos obtenidos.

2. Recaudación: Ingresos directos de viajeros derivados de la venta de billetes en todas sus modalidades incluidos los abonos mensuales.

3. Recursos obtenidos de la actividad principal: Esta magnitud es la suma de los anteriores y no se corresponde necesariamente con la partida de ingresos de la cifra de negocios incluida en la cuenta de pérdidas y ganancias[125].

Recursos obtenidos actividad principal = Recaudación + Aportaciones públicas prestación servicio

4. Otros ingresos de explotación: ingresos accesorios derivados de la actividad pero no directamente de la prestación del servicio. Entre ellos destacan los ingresos procedentes de alquileres y publicidad.

5. Otras subvenciones de explotación: ayudas no relacionadas con la subvención por prestación del servicio. Entre otras, las subvenciones para formación del personal.

6. Ingresos financieros. Son los rendimientos obtenidos por los activos financieros que posee la empresa. Generalmente están relacionados con los intereses de cuentas corrientes y préstamos no comerciales concedidos.

B. MAGNITUDES ECONÓMICO-FINANCIERAS RELATIVAS A GASTOS

1. Gastos de personal: En esta partida se engloban todas las retribuciones al personal, cualquiera que sea la forma, o el concepto por el que se satisfacen, ya sean fijas o eventuales; cuotas de la Seguridad Social a cargo de la empresa y demás gastos de carácter social.

2. Gastos de aprovisionamientos: Comprenden todas las adquisiciones de materiales consumibles, como pueden ser combustibles y materiales de reparación, así como las variaciones de existencias de estos productos que se puedan producir durante el ejercicio.

3. Otros gastos de explotación: Son los servicios de naturaleza diversa adquiridos por la empresa que no se puedan considerar como aprovisionamientos necesarios para la actividad. En este concepto se incluyen los alquileres, los gastos de publicidad, costes de reparación y las primas de seguros entre otros.

4. Gastos de amortización: esta magnitud es la expresión cuantitativa de la depreciación sistemática anual efectiva que sufren los elementos de inmovilizado, derivada de su actividad. Es

[125] Entre las empresas operadoras existe formas diferentes de agrupar los ingresos en el importe neto de la cifra de negocios, ya que unas incluyen exclusivamente los ingresos derivados de la venta de billetes y otras añaden las subvenciones que pueden recibir para compensar el déficit tarifario. Para homogeneizar los datos los hemos agrupado en la magnitud "Recursos obtenidos de la Actividad Principal".

importante tenerla en cuenta ya que en este tipo de empresas el material móvil es uno de los elementos más importantes de su activo.

5. Coste de explotación: son los costes que se devengan directamente por la actividad desarrollada. Para nuestro análisis se obtienen de la suma de las anteriores magnitudes, es decir, gastos de personal, gastos de aprovisionamiento, otros gastos de explotación y costes de amortización.

6. Gastos financieros: Son los costes derivados de la financiación ajena, entre los que están los intereses de préstamos.

Una vez identificadas y definidas estas magnitudes, a través de los datos de las empresas de la muestra, se procede al análisis y evaluación de los resultados obtenidos y su relación con el resto de parámetros representativos de la actividad del sector.

3.3. ANÁLISIS DETALLADO DE LA MUESTRA

3.3.1. ANÁLISIS DATOS DE ENTORNO Y OPERACIONES

En un análisis evolutivo inicial de los datos del entorno de la muestra seleccionada, se observa una ligera tendencia ascendente, tanto de los datos representativos de la demanda, analizada en término de número de viajeros, como de los medios o recursos ofertados por los operadores del servicio (analizado en término de empleados, conductores, flota y kilómetros recorridos).

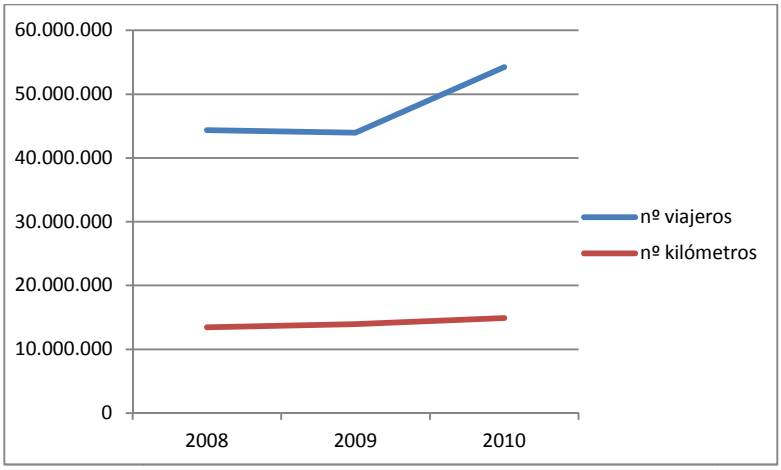
Tabla 3.4. Evolución de los datos promedio de oferta y demanda del servicio en la muestra

	Evolución 2008-2010		
	2.008	2.009	2.010
DEMANDA:			
nº viajeros	44.352.337	43.939.134	54.240.234
OFERTA:			
nº empleados	611	618	662
nº conductores	538	550	547
Flota	262	257	265
nº kilómetros	13.012.406	13.945.533	14.920.575

Fuente: Elaboración propia

En un principio, a la vista de los datos entre los años 2008 y 2009, parece que la crisis se empieza a dejar sentir en este sector, disminuyendo ligeramente la demanda de viajeros, que podría interpretarse como un efecto inmediato del aumento del paro. Tal como queda reflejado en la figura 3.3.

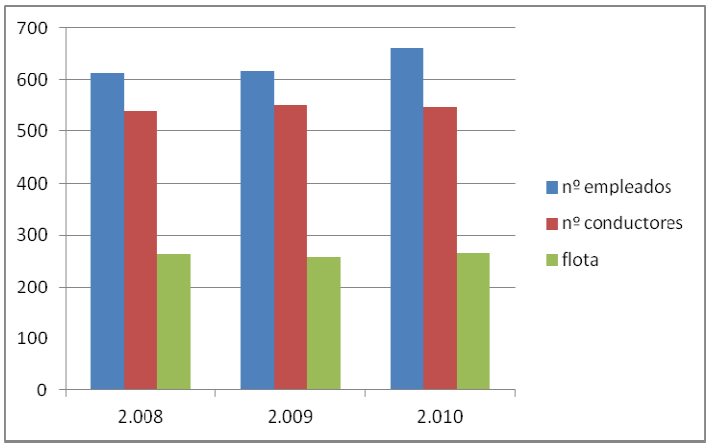
Figura 3.3: Evolución promedio viajeros vs kilómetros recorridos



Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, contrariamente a lo que parecía una tendencia que se iba a acrecentar en los años siguientes en consonancia con el agravamiento de la crisis, se observa que en el año 2010 vuelven a aumentar significativamente la mayor parte de los parámetros, tanto de la demanda como de la oferta del servicio. (Ver figuras 3.3 y 3.4).

Figura 3.4. Evolución promedio parámetros de oferta del servicio



Fuente: Elaboración propia

La explicación a esta subida de los parámetros, con excepción al número de conductores, en el año 2010, es porque en ese año se produce un incremento de los precios de los carburantes. Esta circunstancia unida al aumento del desempleo, produce una transferencia de viajeros del vehículo privado al transporte público, ya que el poder adquisitivo de los usuarios disminuye, por lo que optan por modos de transportes más baratos como es el transporte público.

Como podemos observar el incremento de número de viajeros experimentado en el año 2010, es muy destacable, rondando el 23%. Este aumento no se ajusta a la realidad, debido a que la

tabla 3.4, refleja el promedio de los parámetros de las empresas cuyos datos se encontraban disponibles. Dado que las empresas de este sector son recelosas para suministrar información, en el año 2010, el volumen de registros obtenidos fue inferior al de años anteriores y en concreto al número de viajeros.

Para llegar a un porcentaje de variación en el año 2010 más aproximado a la realidad, no hemos tenido en cuenta en los promedios de los años 2008 y 2009, las empresas de las que no disponíamos los datos de 2010. El resultado nos confirma un incremento en la demanda en un porcentaje del 4,13% del periodo 2009-2010 mucho más homogéneo.

Dado que las dimensiones de los municipios son tan dispares y la forma de gestión y financiación también es muy heterogénea, este primer análisis necesita de un estudio más pormenorizado que obedezca a una mayor caracterización de la muestra. Así, establecemos una primera distinción entre las empresas de gestión pública y privadas (tabla 3.5).

Tabla 3.5. Evolución de los datos promedio de oferta y demanda del servicio de la muestra

	2.008		2.009		2.010	
	públicas	privadas	públicas	privadas	públicas	privadas
DEMANDA:						
nº viajeros	65.424.209	20.270.197	64.692.264	20.221.270	73.105.186	24.894.754
OFERTA:						
nº empleados	1.208	229	1.221	232	1.310	239
nº conductores	933	223	943	235	973	227
flota	381	96	388	105	363	102
nº kilómetros	18.009.556	5.479.794	18.588.591	5.820.182	18.898.898	6.300.876

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.6. Variación porcentual de los datos promedio de oferta y demanda del servicio de la muestra

	%VARIACION 08-09		% VARIACION 09-10	
	públicas	privadas	públicas	privadas
DEMANDA:				
nº viajeros	-1,12%	-0,24%	13,00%	23,11%
OFERTA:				
nº empleados	1,04%	1,07%	7,28%	3,30%
nº conductores	1,11%	5,22%	3,21%	-3,31%
flota	1,86%	9,28%	-6,32%	-2,79%
nº kilómetros	3,22%	6,21%	1,67%	8,26%

Fuente: Elaboración propia

Los porcentajes de variación de los datos promedio de demanda anteriormente comentados, se agudizan cuando hablamos de empresas privadas. El número de viajeros tiene un ligero descenso en las empresas públicas en el periodo 2008-2009 mientras que en las en las empresas que tienen este tipo de gestión y el incremento que se produce en el 2010 es mucho más significativo (un 23,11%).

Si seguimos el procedimiento que hemos descrito anteriormente y únicamente tenemos en cuenta las empresas con datos en los tres ejercicios analizados, la evolución de la demanda se ve reflejada en la tabla 3.7.

Tabla 3.7. Variación porcentual ajustada de los datos promedio de demanda del servicio de la muestra

	%VARIACION 08-09		% VARIACION 09-10	
	públicas	privadas	públicas	privadas
DEMANDA:				
nº viajeros	-1,13%	0,12%	0,05%	9,60%

Fuente: Elaboración propia

En los datos referidos a la oferta destaca una mayor contención del gasto durante 2010 en las empresas de gestión privada, especialmente en conductores y nº de empleados, sin que con ello se vea afectado el número de kilómetros recorridos, con tendencia ascendente en los años analizados, a pesar de la reducción en la flota de autobuses en el último período analizado.

A la luz de los primeros datos de entorno y como comentario general, se podría deducir que como promedio los municipios con gestión privada, son más eficientes desde el punto de vista del personal, ya que los aumentos de la demanda del servicio, se afrontan con una menor oferta de recursos frente a las empresas públicas, que asignan un mayor número de conductores. Si tenemos en cuenta la flota destinada al servicio son las empresas públicas las que consiguen mayor nivel de eficiencia, puesto que para hacer frente al incremento de la demanda han optado por una política de congelación en las inversiones en nueva flota.

Sin embargo, las circunstancias son muy diversas y sería preciso matizar estos comentarios procediendo a un análisis más pormenorizado como se muestra a continuación.

Los datos promedio detallados anteriormente, no tienen en cuenta las diferencias existentes por dimensión de los diferentes municipios. Por ello, para homogeneizar la muestra, a continuación se procede a realizar el análisis detallado de cada uno de los datos promedio, tanto de oferta como demanda, en función de las dimensiones de las ciudades estudiadas.

3.3.1.1. Evolución de viajeros

En general, los datos promedio de la demanda del transporte urbano colectivo en autobuses indican que el número medio de viajeros en empresas con gestión pública es superior a las que tienen gestión privada, salvo en el tercer tramo de población, originado por la existencia de una

única empresa privada, Tuzsa que presta los servicios en Zaragoza, que es con diferencia la que tiene unos datos muy superiores con respecto al mismo tramo de las públicas.

Como comentamos anteriormente, el inicio de la crisis económica marca la reducción del número de viajeros en el periodo 2008-2009. El desplazamiento al centro de trabajo es uno de los motivos principales por lo que se escoge el transporte público, y en consecuencia, los incrementos en la tasa de desempleo repercuten negativamente en su demanda tal como indica la tabla 3.8.

En el segundo periodo de análisis la demanda se mantiene constante con algunas excepciones.

Tabla 3.8. Evolución de los datos promedio de número de viajeros de la muestra

CIUDADES x habitantes	Evolución 2008-2010					
	Nº de viajeros 08		Nº de viajeros 09		Nº de viajeros 10	
	públicas	privadas	públicas	privadas	públicas	privadas
de 50.000 a 200.000	10.624.561	5.385.722	10.515.250	5.355.755	13.605.932	5.408.848
de 200.000 a 500.000	25.823.783	19.013.784	25.236.099	20.701.249	25.348.313	17.711.249
de 500.000 a 1.000.000	74.945.226	132.000.000	71.596.490	121.400.000	72.571.264	119.270.000
Más de 1000.000	306.943.082		308.146.959		306.425.566	
PROMEDIO	**65.424.209**	**20.270.197**	**64.692.264**	**20.221.270**	**73.105.186**	**24.894.754**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.9. Variación porcentual de los datos promedio de número de viajeros de la muestra

CIUDADES x habitantes	%VARIACION 08-09		% VARIACION 09-10	
	públicas	privadas	públicas	privadas
de 50.000 a 200.000	-1,03%	-0,56%	29,39%	0,99%
de 200.000 a 500.000	-2,28%	8,87%	0,44%	-14,44%
de 500.000 a 1.000.000	-4,47%	-8,03%	1,36%	-1,75%
Más de 1000.000	0,39%		-0,56%	

Fuente: Elaboración propia

A la vista de los porcentajes de variación en los años de estudio según la tabla 3.9, cabe destacar las siguientes cuestiones:

- Durante el periodo 2008-2009 existe un aumento del número de viajeros de empresas de gestión privada del segundo tramo de población, desmarcándose de la tendencia de todas las demás empresas operadoras. Esto es producido porque la empresa operadora de Bilbao se constituyó en marzo de 2008 con lo que los datos suministrados no corresponden con el año natural completo y, por tanto, la variación respecto a 2009 es superior a lo que correspondería en circunstancias normales.
- Por otro lado se puede resaltar la disminución en este mismo periodo de los viajeros transportados por la empresa responsable del servicio en Zaragoza, debido a que en el año 2008 se celebró la Exposición Universal repercutiendo directamente en la demanda de autobuses durante dicho año.

- En el periodo 2009-2010 la demanda se mantiene constante en todos los segmentos de población y en las dos formas de gestión. No obstante, el incremento en los precios de los combustibles que se producen en el año 2010 repercute negativamente en los usuarios de transporte privado, de manera que les resulta más atractivo el uso del transporte público, provocando así un incremento en la demanda de éste. Las diferencias que están reflejada en la tabla 3.9, en el aumento del primer tramo en un 29.39% y la disminución en el segundo de 14.44%, son producidos por la falta de datos en el año 2010 de esos tramos de población, que desvirtúa sus promedios generales como hemos comentado anteriormente. En el caso concreto del tramo de 200.000 a 500.000 habitantes, la falta de datos de la empresa de Granada, que es la que más peso tiene en ese tramo, produce una disminución en la media.

3.3.1.2. Empleados

El número de empleados está en función tanto del tamaño de la empresa como del municipio en que operan. En términos generales, no existe gran diferencia, si los distinguimos entre las empresas de titularidad pública y privada.

La diferencia más destacable se produce en el primer tramo de población, según se indica en la tabla 3.10, dónde el número promedio de empleados en las empresas de gestión privada es muy inferior a las públicas. Para empresas que operan en municipios con una población superior a 500.000 habitantes, su número medio de plantilla es superior a los 1.200 trabajadores.

Tabla 3.10. Evolución de los datos promedio de número de empleados de la muestra

CIUDADES x habitantes	Evolución 2008-2010					
	Nº empleados 08		**Nº empleados 09**		**Nº empleados 10**	
	públicas	**privadas**	**públicas**	**privadas**	**públicas**	**privadas**
de 50.000 a 200.000	186	81	187	81	226	82
de 200.000 a 500.000	452	359	464	362	465	351
de 500.000 a 1.000.000	1.299	1.290	1.293	1.298	1.265	1.288
Más de 1000.000	5.898		5.969		6.081	
PROMEDIO	**1.208**	**229**	**1.221**	**232**	**1.310**	**239**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.11. Variación porcentual de los datos promedio de número de empleados de la muestra

CIUDADES x habitantes	%VARIACION 08-09		% VARIACION 09-10	
	públicas	**privadas**	**públicas**	**privadas**
de 50.000 a 200.000	0,54%	0,03%	20,84%	0,24%
de 200.000 a 500.000	2,65%	0,99%	0,13%	-3,13%
de 500.000 a 1.000.000	-0,45%	0,64%	-2,17%	-0,79%
Más de 1000.000	1,20%		1,88%	

Fuente: Elaboración propia

Durante los años analizados, no ha existido una variación relevante manteniéndose prácticamente constante. Solo cabe destacar respecto a las empresas de gestión privada que durante el periodo 2009-2010, se comienza a notar los efectos de la crisis económica, con una pequeña disminución en las plantillas.

El dato concreto del incremento en el número de empleados del 20,84% correspondiente al primer tramo de población de las empresas públicas viene determinado por la empresa de autobuses que opera en Lugo. En el año 2010 ha experimentado un aumento extraordinario en el número de empleados en un porcentaje cercano al 60%[126], cuyo motivo no se haya explicado en la memoria de sus cuentas anuales, que hace que el promedio en la variación de las plantillas en el primer tramo de población tenga una evolución positiva mucho más elevada que para el resto de tramos estudiados.

Es necesario determinar qué parte de la plantilla está directamente relacionada con la actividad principal de las empresas operadoras del transporte, para poder sacar conclusiones respecto a la dimensión adecuada del número de empleados y su eficiencia. A continuación, vamos a analizar los datos correspondientes al número de conductores de las empresas de la muestra.

3.3.1.3. Conductores

Son los trabajadores de las plantillas directamente relacionadas con la actividad principal con lo que representan un coste directo a la prestación del servicio.

La primera valoración respecto al número de conductores es que para empresas públicas y para los mismos tramos de la población, se apuesta más por un número superior de conductores, con la excepción del tercer tramo de población, que está representado por la empresa Tuzsa de Zaragoza, tal y como se refleja en la tabla 3.12.

Tabla 3.12. Evolución de los datos promedio de número de conductores de la muestra

CIUDADES x habitantes	Evolución 2008-2010					
	Nº conductores 08		Nº conductores 09		Nº conductores 10	
	públicas	**privadas**	**públicas**	**privadas**	**públicas**	**privadas**
de 50.000 a 200.000	146	81	142	86	169	83
de 200.000 a 500.000	362	308	375	300	375	289
de 500.000 a 1.000.000	973	1.113	960	1.117	967	1.109
Más de 1000.000	4.550		4.623		4.383	
PROMEDIO	933	223	943	235	973	227

Fuente: Elaboración propia

[126] Datos obtenidos de las cuentas anuales de los ejercicio 2009 y 2010 de Autobuses de Lugo.

Tabla 3.13. Variación porcentual de los datos promedio de número de conductores de la muestra

CIUDADES x habitantes	%VARIACION 08-09		% VARIACION 09-10	
	públicas	privadas	públicas	privadas
de 50.000 a 200.000	-2,68%	5,63%	18,81%	-3,43%
de 200.000 a 500.000	3,61%	-2,58%	0,00%	-3,56%
de 500.000 a 1.000.000	-1,37%	0,36%	0,71%	-0,72%
Más de 1000.000	1,60%		-5,20%	

Fuente: Elaboración propia

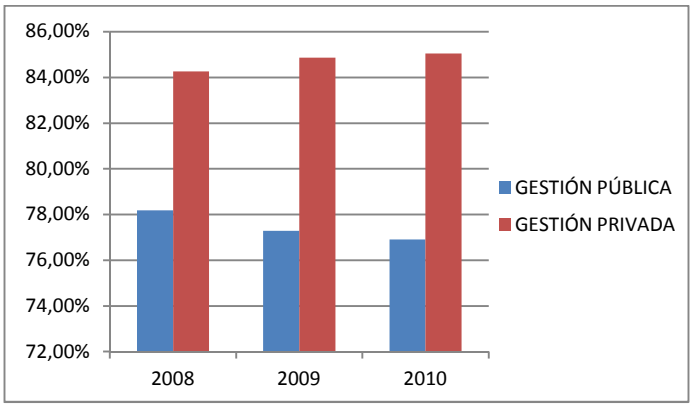
La evolución del número de conductores en el periodo objeto de estudio, está relacionada directamente con las variaciones que existan en el número de empleados y el número de viajeros y kilómetros recorridos.

Por esta razón existe una tendencia a la baja en el último periodo de 2009-2010 en las empresas de gestión privada donde se intenta controlar mucho más los costes y se busca la eficiencia. En todos los tramos de población se produce una disminución del número de conductores desde el 3.56% en las empresas del segundo tramos de población al 0,72% en las empresas del tercer tramo que corresponde con la ciudad de Zaragoza.

Con respecto a las empresas públicas, cabe destacar que las empresas que prestan el servicio en ciudades de mayor de 1.000.000 de habitantes, en el último periodo comienzan a disminuir el número de conductores en servicio, lo que se interpreta como un intento en aumentar la eficiencia.

Una medida de la eficiencia de las plantillas es determinar el porcentaje de conductores con respecto al total de empleados[127]. En la figura 3.5 se detalla de forma global el peso que tienen los conductores en las empresas, tanto públicas como privadas y en los años en que se realiza el estudio.

Figura 3.5. Porcentaje de conductores en la plantilla



Fuente: Elaboración propia

[127] Este indicador viene dado por el siguiente cociente: ***Número total de conductores en plantilla / Número total de empleados***.

Se observa que en las empresas de gestión privada, este indicador es muy superior a las públicas y con el paso de los años este porcentaje se va incrementando ligeramente desde algo más del 84% en 2008 a aproximadamente un 85% en 2010. Con respecto a las públicas, la tendencia es justamente la contraria, se parte de un porcentaje que ronda el 78% y va disminuyendo hasta llegar a algo más del 76% en 2010. Se entiende que en este tipo de empresas se quiere apostar mucho más por trabajadores que están directamente relacionados con la explotación del servicio, mientras que en las empresas públicas el número de empleados con actividades directivas y de administración es mucho mayor, teniendo en cuenta que pueden existir empresas privadas que formen parte de un grupo y dichas actividades estén centralizadas en la empresa matriz que da cobertura al resto entre las empresas del grupo.

Tabla 3.14. Porcentaje de conductores en la plantilla

	Evolución 2008-2010					
CIUDADES x habitantes	% conductores 08		% conductores 09		% conductores 10	
	públicas	**privadas**	**públicas**	**privadas**	**públicas**	**privadas**
de 50.000 a 200.000	78,89%	85,20%	75,39%	85,48%	73,75%	86,09%
de 200.000 a 500.000	80,02%	82,75%	80,76%	83,65%	80,47%	83,77%
de 500.000 a 1.000.000	75,00%	86,28%	74,50%	86,04%	76,38%	86,10%
Más de 1000.000	75,73%		75,85%		72,55%	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3.14, se hace el desglose por tramos de población y podemos destacar que en las empresas privadas la proporción es uniforme independientemente del número de habitantes, llegando en los municipios mayores a un porcentaje que ronda el 86%. Cuando nos referimos a las públicas, este porcentaje supone el 75% de la plantilla aproximadamente, siendo relevante en las poblaciones entre 200.000 y 500.000 habitantes cuyo ratio es del 80%.

Es destacable la disminución que se produce en el año 2010 en las grandes, de alrededor de un 3%, debido a que el promedio de conductores empleados ha disminuido, tal y como exponíamos anteriormente.

3.3.1.4. Flota

Respecto al material móvil de las empresas analizadas, resulta destacable la progresiva disminución del número de vehículos utilizados a lo largo del periodo analizado, quizá producido por el entorno de crisis económica y la austeridad en el gasto, siendo mucho más importante en el último año.

En la tabla 3.15 se muestran los valores promedios de autobuses por tramo de población y se observa que el número de vehículos en las ciudades con menor número de habitantes es más elevado cuando la gestión es pública que por gestión privada. Quizás es debido a que, dentro del

mismo tramo de población, las empresas privadas prestan servicio a ciudades con menor número de habitantes por lo que la cobertura en material móvil se hace menos necesaria y el número de autobuses desciende. A medida que los municipios son mayores, se van igualando los datos promedios entre los dos tipos de gestión.

Tabla 3.15. Evolución de los datos promedio de número de autobuses de la muestra

CIUDADES x habitantes	Evolución 2008-2010					
	Nº vehículos 08		Nº vehículos 09		Nº vehículos 10	
	públicas	**privadas**	**públicas**	**privadas**	**públicas**	**privadas**
de 50.000 a 200.000	77	20	79	20	67	12
de 200.000 a 500.000	142	124	148	130	146	103
de 500.000 a 1.000.000	371	360	378	375	375	362
Más de 1000.000	1.570		1.586		1.591	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.16. Evolución de los datos promedio de número de autobuses de la muestra

CIUDADES x habitantes	%VARIACION 08-09		% VARIACION 09-10	
	públicas	**privadas**	**públicas**	**privadas**
de 50.000 a 200.000	2,16%	-2,97%	-15,47%	-38,78%
de 200.000 a 500.000	4,47%	5,11%	-1,24%	-20,66%
de 500.000 a 1.000.000	2,07%	4,17%	-0,79%	-3,47%
Más de 1000.000	1,05%		0,32%	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3.16, se detalla la evolución del material móvil en los periodos analizados y a primera vista, podemos destacar cómo la tendencia cambia en el segundo bienio, motivado por la repercusión cada vez más potente de la crisis económica y financiera.

Este descenso en la inversión, lleva consigo el progresivo aumento de la antigüedad de la flota y la repercusión en los costes de combustibles.

En relación a la tipología de la flota, en las ciudades pequeñas es más habitual el uso de microbuses con pequeña capacidad de carga ya que las condiciones de tránsito de este tipo de ciudades impiden la utilización de otro tipo de vehículo.

En general como resumen, se puede afirmar que las ciudades españolas cuentan con flotas modernas adaptadas medioambientalmente y con fácil acceso para personas de movilidad reducida. Según Observatorio OTUC (2011, pág. 152) en el año 2009 más del 90% de los autobuses contaban con sistema de piso bajo.

3.3.1.5. Kilómetros recorridos

A continuación analizamos el número promedio de kilómetros útiles[128] que las empresas realizan en los años 2008, 2009 y 2010 y por tramos de población. En la tabla 3.17 se puede observar la evolución de estos datos.

Tabla 3.17. Evolución de los datos promedio de kilómetros recorridos de la muestra

CIUDADES x habitantes	Evolución 2008-2010					
	Nº kilómetros 08		Nº kilómetros 09		Nº kilómetros 10	
	públicas	**privadas**	**públicas**	**privadas**	**públicas**	**privadas**
de 50.000 a 200.000	3.623.367	843.893	3.861.985	824.240	3.925.286	645.115
de 200.000 a 500.000	7.422.136	4.648.766	7.650.921	5.567.423	7.961.349	4.868.568
de 500.000 a 1.000.000	15.783.322	22.711.607	15.845.850	21.819.041	15.901.331	21.909.325
Más de 1.000.000	74.690.449		77.605.622		71.181.508	
PROMEDIO	18.009.556	5.479.794	18.588.591	5.820.182	18.898.898	6.300.876

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.18. Variación porcentual de los datos promedio de número de kilómetros de la muestra

CIUDADES x habitantes	%VARIACION 08-09		% VARIACION 09-10	
	públicas	**privadas**	**públicas**	**privadas**
de 50.000 a 200.000	6,59%	-2,33%	1,64%	-21,73%
de 200.000 a 500.000	3,08%	19,76%	4,06%	-12,55%
de 500.000 a 1.000.000	0,40%	-3,93%	0,35%	0,41%
Más de 1.000.000	3,90%		-8,28%	

Fuente: Elaboración propia

En primer lugar tal y como hemos comentado anteriormente, las empresas públicas tienen una mayor cobertura de red, ya que desarrollan su actividad en los municipios con una mayor población.

La excepción a esta afirmación se observa en el tercer segmento de población y se debe a que la única empresa privada que presta el servicio está ubicada en Zaragoza, siendo la única ciudad de este tramo que no cuenta con servicio de metro. En las restantes ciudades, los usuarios de transporte público urbano tienen las dos alternativas, es decir, metro y autobús, con lo que tanto el número de viajeros, como el número de kilómetros recorridos es menor.

En la variación porcentual de los kilómetros y tal como indica la tabla 3.18 se observa cómo en las empresas públicas tienen una generalizada tendencia positiva. La excepción se produce en las ciudades mayores de 1.000.000 de habitantes, y en el último periodo con una disminución

[128] Son los kilómetros útiles que las empresas recorren desde la cabecera hasta el final de la línea, sin incluir los que se realizan desde la cochera hasta dicha cabecera ni los perdidos por averías, accidentes, etc.

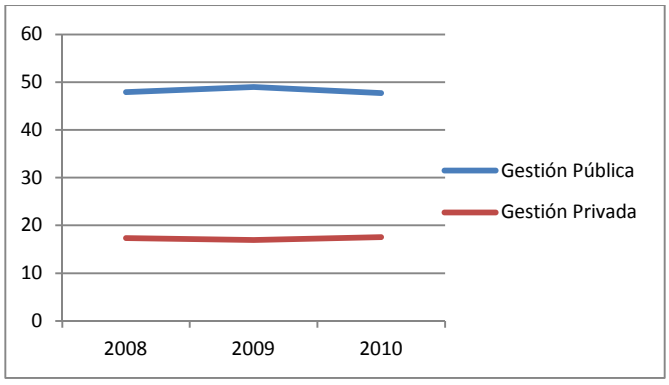
del 8.28%, debido a que tanto en Madrid como Barcelona se abren nuevas líneas de metro, con lo que el servicio de transporte público de autobuses se ve sustituido por estas nuevas redes[129].

Con respecto a las empresas privadas, a lo largo de los tres años se va produciendo una disminución en la oferta en kilómetros, salvo el efecto generado por el mantenimiento de la oferta del servicio que se produce en la ciudad de Zaragoza, manteniéndose constante el número de kilómetros recorridos con un incremento solo del 0,41%. Es destacable el incremento del 19,76%, en el tercer tramo de la población durante el periodo 2008-2009 debido a que una de las empresas con mayor peso, Bilbao, se constituyó avanzado el año, y como hemos comentado anteriormente.

Un parámetro que nos ayuda a estudiar el número de kilómetros recorridos son las líneas de autobuses que ofertan las diferentes empresas. En la figura 3.6 se puede observar la evolución del número promedio de líneas que se ofertan según la gestión de las empresas operadoras.

Destaca la diferencia notable que hay entre el promedio de líneas que ofrecen las empresas públicas, 50 líneas, frente a las privadas, que no llegan a 20. En ambos tipos de gestión la evolución a lo largo de los años de estudio no tiene variaciones relevantes.

Figura 3.6. Evolución promedio del número de líneas por tipo de gestión



Fuente: Elaboración propia

No obstante, la variación del número de líneas no sigue la misma tendencia que los kilómetros recorridos. En las empresas públicas el número de líneas por término medio desciende al contrario que los kilómetros recorridos, con lo que se puede deducir que las líneas aumentan en eficiencia. Por el contario, este hecho en las privadas tiene la tendencia opuesta, es decir que a pesar que el número de líneas aumenta, los kilómetros que se realizan son menores, con lo que se entiende que hay líneas que no están funcionando al máximo de capacidad.

[129] Información obtenida del Consorcio de transportes de Madrid y TMB de Barcelona.

Una vez visto el análisis de los datos y la evolución de los componentes de la oferta y la demanda, conviene tener en cuenta la relación de dichos conceptos entre sí para observar el nivel de eficiencia y eficacia.

3.3.1.6. Indicadores de operaciones.

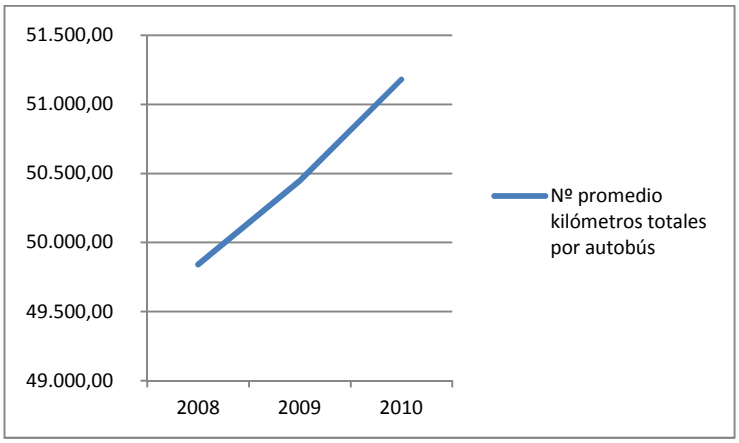
Para entender mejor la evolución de todos los datos analizados anteriormente, relacionaremos los datos de oferta como son los kilómetros recorridos y el número de autobuses, con los datos de demanda, que están representados por el número de viajeros, a través de indicadores, para poder sacar conclusiones mucho más realistas y aproximadas.

Comenzaremos con la evolución de cada uno de estos indicadores, clasificándolos por forma de gestión y segmentos de población.

En primer lugar, vamos a relacionar los kilómetros totales recorridos con el número de autobuses en circulación que nos indicará el uso que se le hace a la flota en cada uno de los años objeto del análisis.

En la figura 3.7 observamos la evolución de este indicador reflejando su tendencia creciente, ya que tanto el promedio de kilómetros como la media de la flota incrementan durante todo el trienio.

Figura 3.7. Número promedio kilómetros totales por autobús del total de la muestra

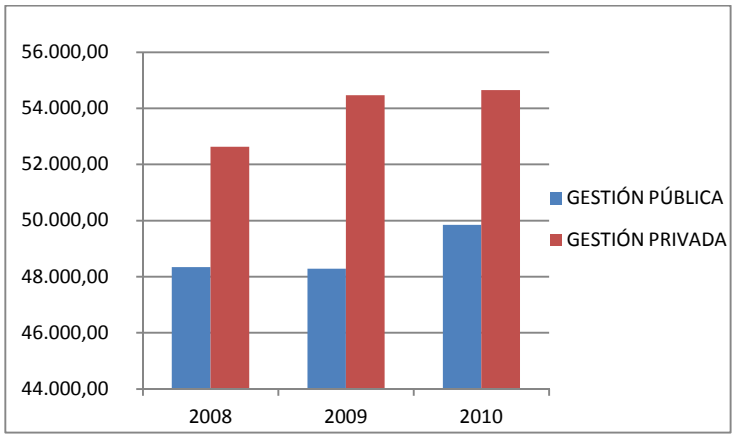


Fuente: Elaboración propia

Una de las variables que tenemos en cuenta para nuestro análisis, es el tipo de gestión de las empresas de la muestra. Según la diferenciación entre públicas y privadas las empresas pueden tener diferentes resultados relativos a la eficiencia de su oferta y su relación con la demanda

existente. Por este motivo, en primer lugar vamos a dividir la muestra y estudiaremos la evolución de este indicador dependiendo del tipo de gestión.

Figura 3.8. Número promedio kilómetros totales por autobús por tipo de gestión



Fuente: Elaboración propia

A primera vista, se observa en la figura 3.8 que con la misma flota, las empresas privadas recorren más kilómetros que las públicas. Esto puede deberse a que en general, la flota de las privadas es inferior en número y tienen un uso mucho más intensivo.

Desde el año 2008 las diferencias en los indicadores se hacen sensibles en los dos tipos de empresas. Mientras que en las privadas se realizan cifras superiores a los 52.000 kilómetros por autobús, en las públicas superan ligeramente los 48.000. Esta diferencia va aumentando en los años sucesivos debido a que se empiezan a notar los efectos de la crisis económica provocando la contención del gasto en inversión, de manera que la renovación de la flota es mucho más lenta, hecho que afecta de forma más intensa a las empresas privadas. Aunque existe la tendencia al alza descrita anteriormente en los kilómetros recorridos, éstas se ven obligadas a ofrecer el servicio con menos autobuses en circulación.

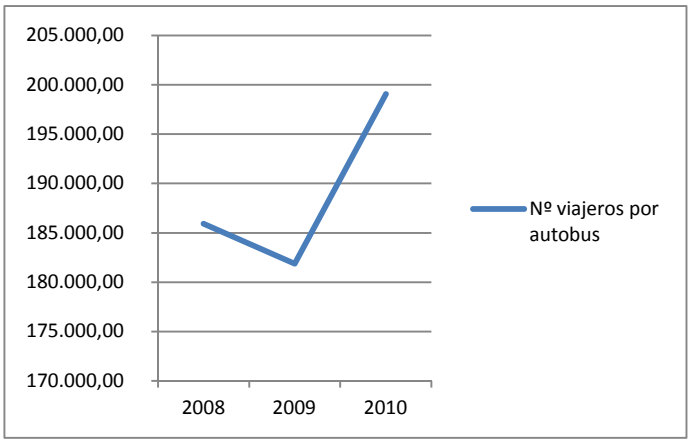
En el año 2010 la diferencia se hace mucho más significativa, ya que en las privadas se realizan un promedio de algo más de 54.000 kilómetros por autobús, mientras que en las públicas no llega a los 50.000.

Uno de los factores para valorar la eficiencia en este tipo de empresas es observar la capacidad de la flota y su ocupación. Para ello vamos a estudiar el indicador que relacione el número de autobuses con la demanda existente[130].

[130] Este indicador viene dado por el siguiente cociente: ***Número total de viajeros / Número total de autobuses.***

Comenzaremos viendo la evolución de este indicador con los datos promedio de la totalidad de la muestra para posteriormente ir profundizando según los tipos de gestión de las empresas.

Figura 3.9. Número viajeros por autobús del total de la muestra

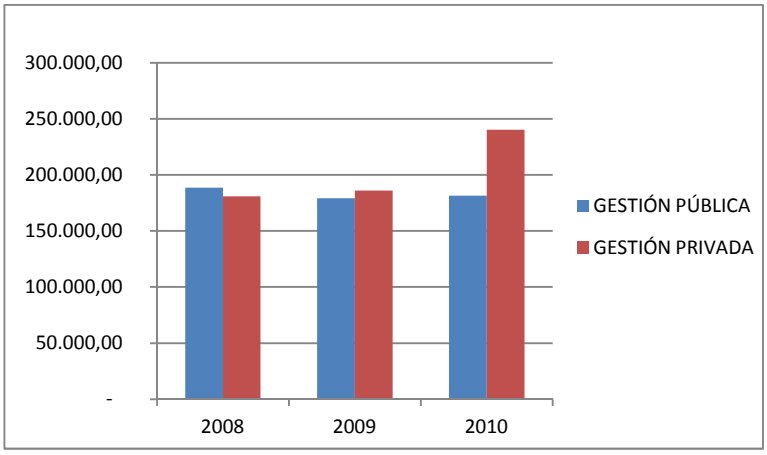


Fuente: Elaboración propia

La evolución en el número de viajeros descrita en el epígrafe 3.3.1.1, es la que influye directamente en este indicador, se produce un descenso en el 2009 para posteriormente, debido a la subida de los precios del combustible, la demanda aumente de forma importante. Dado que el número promedio de autobuses del total de la muestra se mantiene prácticamente constante, el incremento de viajeros tiene como resultado que el indicador aumente considerablemente.

Si tenemos en cuenta la titularidad de las empresas, la figura 3.10 nos muestra la evolución de los viajeros por autobús distinguiendo entre empresas públicas y privadas.

Figura 3.10. Número viajeros por autobús por tipos de titularidad



Fuente: Elaboración propia

Inicialmente, podemos observar que en las empresas públicas la evolución se va manteniendo estable a lo largo de los años con una ligera bajada que va desde los 188.752 viajeros por autobús en 2008 hasta los 181.362 en 2010, siguiendo la tendencia de la demanda comentada en el punto anterior.

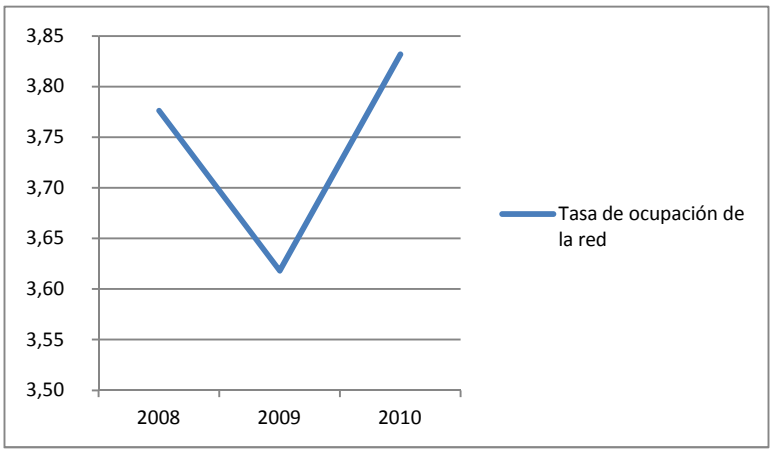
Es destacable la tendencia creciente de los kilómetros recorridos por autobús en las empresas privadas. En el año 2008 cada vehículo recorre una media de 180.950 kilómetros, incrementándose en sólo dos años más de un 32%, llegando a los 240.297 kilómetros en 2010.

El tercer indicador de operaciones establece una relación más clara entre la oferta y la demanda; el número de viajeros transportados por cada kilómetro útil realizado nos dará el nivel de eficiencia de la red. Lo denominamos tasa de ocupación de la red[131].

La tendencia de los datos promedio de este ratio, sin tener en cuenta otro tipo de variable, viene reflejada en la figura 3.11.

Podemos observar que este indicador sigue la misma tendencia que la evolución de la demanda explicada anteriormente. Con la crisis económica hubo una disminución en los viajeros transportados en 2009, que se volvió a recuperar en 2010 con la subida de los precios de los combustibles lo que trajo consigo que el transporte público fuera más atractivo para los usuarios.

Figura 3.11. Tasa de ocupación de la red del total de la muestra

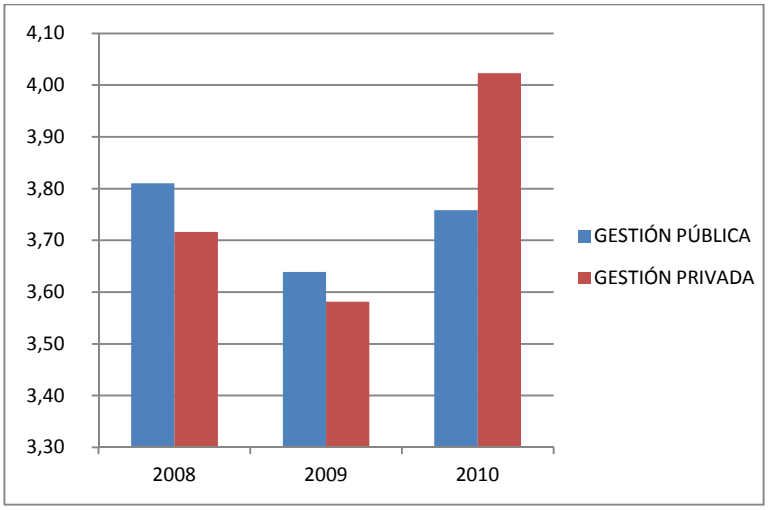


Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la variable del tipo de gestión de las empresas analizadas, la figura 3.12 nos muestra la evolución de la tasa de ocupación distinguiendo entre empresas públicas y privadas.

[131] Este indicador viene dado por el siguiente cociente: ***Número total de viajeros / Número total de kilómetros realizados.***

Figura 3.12. Tasa de ocupación de la red por tipos de gestión



Fuente: Elaboración propia

La figura anterior refleja que el incremento es mucho más relevante en las empresas de gestión privada, máxime teniendo en cuenta que la tasa de ocupación era más elevada en las empresas públicas en los años 2008 y 2009, 3,81 y 3,64 viajeros por kilómetro recorrido respectivamente frente a los 3,72 y 3,58 en las privadas, mientras que en 2010 la tasa de ocupación en las privadas pasa a ser 4,02 frente a los 3,76 de las públicas, debido a que el incremento de viajeros que se producen en dicho año es mucho más importante en las privadas tal como se observaba en la tabla 3.6, con un 23,11% de incremento en los viajeros, frente al 13% en las públicas.

Una vez vista la incidencia que tiene el tipo de gestión, para profundizar en el análisis de los anteriores indicadores, vamos a estudiar cómo incide el número de habitantes, de la misma forma que se hizo con anterioridad.

De esta manera podemos observar en la tabla 3.19, los ratios que se obtienen para el año 2008 por tramos de población.

Tabla 3.19. Evolución de los indicadores operaciones año 2008

	INDICADORES DE OPERACIONES 2008		
CIUDADES x habitantes	Nº promedio kilómetros totales por autobús	Nº viajeros por autobús	Tasa de ocupación de la red[132]
GESTIÓN PÚBLICA	**48.338,49**	**188.751,73**	**3,81**
de 50.000 a 150.000	48.379,51	190.436,15	3,43
de 150.000 a 500.000	51.797,38	181.299,24	3,45
de 500.000 a 1.000.000	42.719,35	200.765,69	4,70
Más de 1.000.000	46.349,51	190.561,68	4,11
GESTIÓN PRIVADA	**52.629,18**	**180.950,01**	**3,72**
de 50.000 a 150.000	61.483,30	133.494,65	2,40
de 150.000 a 500.000	40.288,86	182.318,28	4,18
de 500.000 a 1.000.000	63.087,80	366.666,67	5,81

Fuente: Elaboración propia

A la vista de estos datos, existe una correlación entre el número de habitantes y los indicadores obtenidos. Para ciudades con más de 500.000 habitantes y en empresas de ambos tipos de gestión, a medida que aumenta la población, las tasas de ocupación y la de viajeros por autobús aumentan progresivamente.

Es destacable el tramo de población de 500.000 a 1.000.000 habitantes cuyos indicadores son muy elevados con respecto a la media. Ello es debido a que en este tramo tenemos exclusivamente a la empresa TUZSA de Zaragoza y a que en ese año 2008 se celebro en dicha ciudad la Exposición Universal "Expo-Zaragoza 2008".

En el caso del indicador que mide el nivel de eficiencia en la oferta relacionando los kilómetros con los autobuses en servicio, destaca que las empresas privadas logran este mayor nivel de eficiencia, principalmente en los segmentos de población más altos. Por el contrario, cuando observamos las empresas públicas, a medida que aumenta el número de habitantes, el indicador desciende, lo que indica que en las grandes ciudades con gestión pública, la flota no está a pleno rendimiento.

En el año 2009 se empiezan a sentir los primeros efectos de la crisis económica en los factores de oferta y demanda que hemos analizado con anterioridad. La tabla 3.20 refleja los indicadores estudiados para este año, mientras que la 3.21 nos indica cuál ha sido la evolución porcentual con respecto al año anterior.

[132] Número promedio de viajeros transportado por kilómetro recorrido

Tabla 3.20. Evolución de los indicadores operaciones año 2009

	INDICADORES DE OPERACIONES 2009		
CIUDADES x habitantes	Nº promedio kilómetros totales por autobús	Nº viajeros por autobús	Tasa de ocupación de la red
GESTIÓN PÚBLICA	**48.281,50**	**179.165,16**	**3,64**
de 50.000 a 200.000	51.986,58	184.651,33	3,21
de 200.000 a 500.000	50.621,68	168.842,35	3,30
de 500.000 a 1.000.000	41.634,26	187.221,12	4,49
Más de 1.000.000	47.526,76	189.820,36	4,00
GESTIÓN PRIVADA	**54.468,56**	**186.060,24**	**3,58**
de 50.000 a 150.000	59.309,41	127.345,61	2,31
de 150.000 a 500.000	48.389,19	210.356,60	4,04
de 500.000 a 1.000.000	58.184,11	323.733,33	5,56

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.21. Variación porcentual de los indicadores operaciones periodo 2008-2009

CIUDADES x habitantes	Nº promedio kilómetros totales por autobús	Nº viajeros por autobús	Tasa de ocupación de la red
GESTIÓN PÚBLICA	**-0,12%**	**-5,08%**	**-4,51%**
de 50.000 a 150.000	7,46%	-3,04%	-6,53%
de 150.000 a 500.000	-2,27%	-6,87%	-4,28%
de 500.000 a 1.000.000	-2,54%	-6,75%	-4,42%
Más de 1.000.000	2,54%	-0,39%	-2,70%
GESTIÓN PRIVADA	**3,49%**	**2,82%**	**-3,62%**
de 50.000 a 150.000	-3,54%	-4,61%	-3,72%
de 150.000 a 500.000	20,11%	15,38%	-3,36%
de 500.000 a 1.000.000	-7,77%	-11,71%	-4,27%

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla anterior, la tendencia de todos los indicadores es descendente, debido fundamentalmente a que los viajes por motivos de trabajo disminuyen, afectando notablemente a los viajeros transportados. Si a esto se une el descenso de los kilómetros recorridos y la contención en la inversión en material móvil, podemos deducir que los recursos de las empresas operadoras no se estén usando con total eficiencia.

La excepción queda reflejada en el tercer tramo de población de las empresas privadas, que está originada por los datos de Bilbao, que suponen un incremento muy superior a la media ya que los datos referidos a 2008 no corresponden con el año natural completo.

Las tablas 3.22 y 3.23 relejan los indicadores estudiados en el año 2010 y la evolución con respecto al año 2009, respectivamente.

Tabla 3.22. Evolución de los indicadores operaciones año 2010

	INDICADORES DE OPERACIONES 2010		
CIUDADES x habitantes	Nº promedio kilómetros totales por autobús	Nº viajeros por autobús	Tasa de ocupación de la red
GESTIÓN PÚBLICA	**49.846,45**	**181.361,92**	**3,76**
de 50.000 a 200.000	53.864,96	180.850,18	3,53
de 200.000 a 500.000	54.541,67	173.560,95	3,22
de 500.000 a 1.000.000	42.121,70	192.985,50	4,58
Más de 1.000.000	43.329,36	188.097,09	4,35
GESTIÓN PRIVADA	**54.645,12**	**240.297,14**	**4,02**
de 50.000 a 150.000	58.646,82	251.038,27	3,24
de 150.000 a 500.000	47.704,50	215.317,35	3,81
de 500.000 a 1.000.000	60.523,00	329.475,14	5,44

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.23. Variación porcentual de los indicadores operaciones periodo 2009-2010

CIUDADES x habitantes	Nº promedio kilómetros totales por autobús	Nº viajeros por autobús	Tasa de ocupación de la red
GESTIÓN PÚBLICA	**3,24%**	**1,23%**	**3,29%**
de 50.000 a 200.000	3,61%	-2,06%	9,89%
de 200.000 a 500.000	7,74%	2,79%	-2,42%
de 500.000 a 1.000.000	1,17%	3,08%	1,97%
Más de 1.000.000	-8,83%	-0,91%	8,81%
GESTIÓN PRIVADA	**0,32%**	**29,15%**	**12,33%**
de 50.000 a 150.000	-1,12%	97,13%	40,43%
de 150.000 a 500.000	-1,41%	2,36%	-5,71%
de 500.000 a 1.000.000	4,02%	1,77%	-2,16%

Fuente: Elaboración propia

Como hemos comentado anteriormente, el año 2010 se caracteriza por el incremento en los precios de los combustibles, que unido a la situación económica, hace más atractivo el uso del transporte público respecto al vehículo privado.

Se observa un incremento generalizado motivado porque el aumento porcentual en los viajeros transportados compensa la disminución en el número de kilómetros y una congelación en la inversión de nueva flota.

En las grandes ciudades como Madrid o Barcelona, destaca que con menos kilómetros realizados se transporta un mayor número de viajeros haciendo más eficiente este factor de oferta.

3.3.1.6. Indicadores de personal.

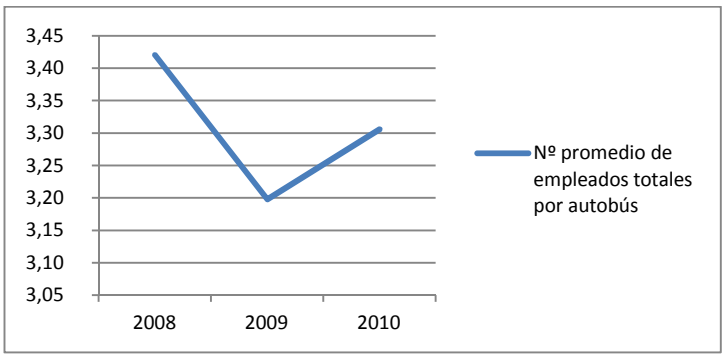
En las empresas de transportes de viajeros, los costes de personal es el concepto con mayor relevancia en su estructura de costes de explotación. En este sentido, es importante relacionar tanto el número de empleados como el de conductores con los diferentes datos de la oferta y la demanda, para estimar con qué nivel de eficiencia se presta el servicio.

Siguiendo la misma estructura que hemos utilizado para analizar los indicadores de operaciones, estudiaremos en primer lugar la evolución de cada uno de estos indicadores en cada unos de los años según los datos promedio de la muestra. Posteriormente clasificaremos estos datos según sea la forma de gestión y por último estudiaremos la influencia que tiene la población de los municipios donde operan las empresas, dividiéndolos por tramos de población.

En primer lugar comenzaremos estudiando cuál es la necesidad de personal que tienen las empresas para cubrir la oferta que viene dada por la flota. Veremos la relación del número total de empleados que son necesarios por cada autobús que está en servicio[133] y a continuación analizaremos cuántos conductores están al frente del servicio que oferta cada autobús[134] .

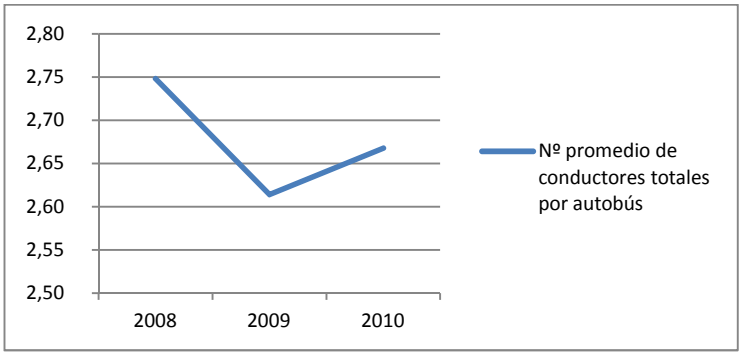
Las figuras 3.13 y 3.14, reflejan los datos promedios de empleados y conductores respectivamente que prestan el servicio por cada uno de los vehículos puestos en circulación.

Figura 3.13. Nº promedio de empleados totales por autobús del total de la muestra



Fuente: Elaboración propia

Figura 3.14. Nº promedio de conductores totales por autobús del total de la muestra



Fuente: Elaboración propia

[133] Este indicador viene dado por el siguiente cociente: ***Número total de empleados / Número total de autobuses.***

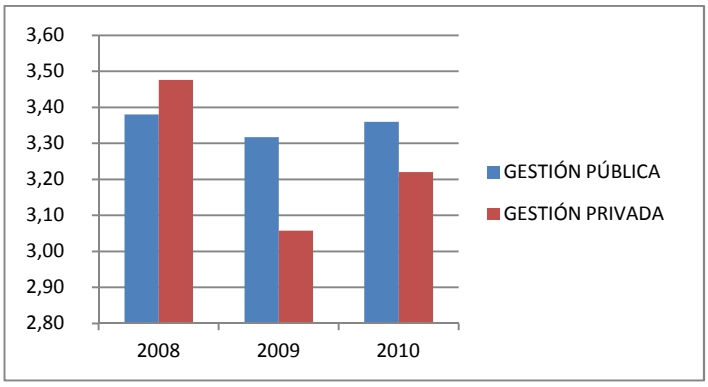
[134] Este indicador viene dado por el siguiente cociente: ***Número total de conductores/ Número total de autobuses.***

Aunque la representación de estos gráficos pudiese dar la impresión que las variaciones han sido muy importantes en los dos indicadores, los datos promedio de la muestra general revelan que los números de empleados por cada autobús están en torno a 3,4 en 2008 y 3,3 en 2010 y los conductores por cada vehículo guardan la misma tendencia, de 2,75 en 2008 a 2,67 en 2010.

Para dar más profundidad a nuestro análisis, tal y como realizamos en el estudio de los indicadores de operaciones, vamos a homogeneizar la muestra introduciendo la primera variable, el tipo de gestión, de manera que podamos clasificar las empresas de la muestra en públicas y privadas. A nuestro juicio esta primera clasificación es necesaria ya que la política de personal que se desarrolla en las empresas varía notablemente si el capital es privado o es público.

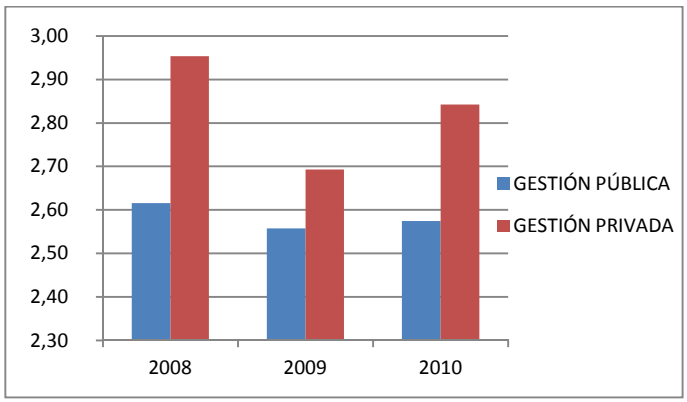
En las figuras 3.15 y 3.16, se puede observar cuáles son las variaciones de los indicadores de empleados y conductores respectivamente relacionados con el nivel de la flota y haciendo la distinción de las empresas según el tipo de gestión.

Figura 3.15. Nº promedio de empleados totales por autobús por tipos de gestión



Fuente: Elaboración propia

Figura 3.16. Nº promedio de conductores totales por autobús por tipos de gestión



Fuente: Elaboración propia

En la figura 3.15 podemos observar que, en números absolutos, entre los dos tipos de empresas no hay grandes diferencias. No obstante sí se pueden hacer salvedades con respecto a su evolución.

El ratio en las empresas públicas no tiene prácticamente variaciones ya que hay 3,38 empleados por vehículo en 2008, manteniéndose prácticamente constante hasta 2010 con un indicador de 3,36, por lo que podemos deducir que, tanto el ajuste en las plantillas como en las nuevas inversiones en flotas se realizan de forma lineal. La evolución en las empresas privadas parte de un indicador en 2008 de 3,48 empleados por autobús, y en 2009, con los primeros ajustes en las plantillas, lleva consigo un descenso hasta los 3,06. Con la congelación en nuevas inversiones en flota que se produce en 2010 hace que en este año la ratio vuelva a aumentar hasta los 3,22 empleados por vehículo.

El número de conductores nos da la referencia de cuáles son los costes directos de la explotación, por lo que consideramos importante observar cuál es la política de personal respecto a este parámetro que se siguen en los dos tipos de empresa. De esta forma, en la figura 3.16 podemos ver la evolución, del indicador sobre número de conductores que existe por cada autobús.

Como se puede observar sigue la misma tendencia que la ratio anterior. El mayor porcentaje de conductores sobre el total de las plantillas de las empresas privadas que se había comentado en el epígrafe 3.3.1.3, vuelve a tener relevancia al observar este indicador. En este tipo de empresas se parte de 2,95 en 2008 hasta los 2,84 en 2010, mientras en las públicas en 2008 es de 2,62 con un leve descenso hasta los 2,56 en 2010.

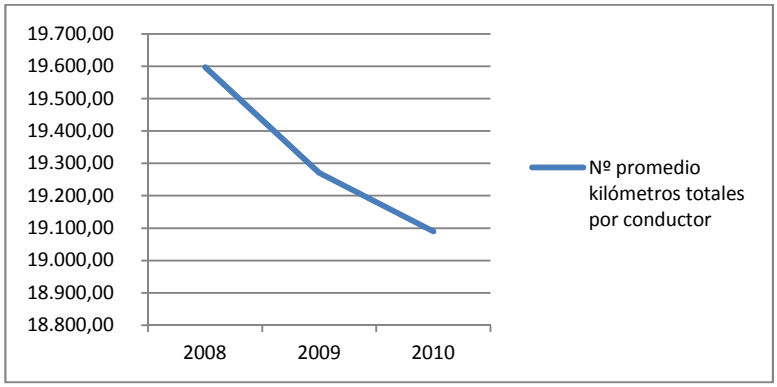
En base a estos datos podemos volver afirmar que las empresas privadas apuestan porque sus plantillas tengan un mayor porcentaje de conductores, que están directamente relacionados con la explotación, ajustando otras categorías profesionales, como empleados de administración y dirección, talleres, etc.

El tercero de los indicadores que vamos a analizar, nos indica el número de kilómetros que va a realizar cada conductor[135] a lo largo del año. Es un índice de la eficiencia de los trabajadores directamente relacionados con la actividad de explotación.

La figura 3.17 refleja la tendencia de los datos promedios de este indicador de la totalidad de la muestra.

[135] Este indicador viene dado por el siguiente cociente: ***Número total de kilómetros/ Número total de conductores.***

Figura 3.17. Nº promedio de kilómetros totales por conductor del total de la muestra

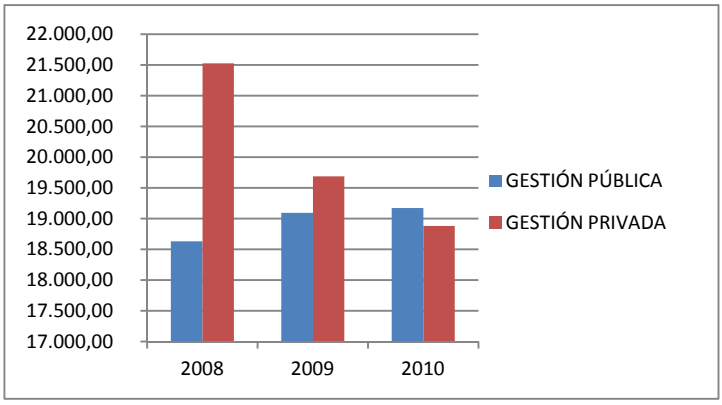


Fuente: Elaboración propia

Los dos factores relacionados con el indicador han sufrido variaciones a la baja, el número de kilómetros recorridos ha descendido y debido a los ajustes económicos motivados por la crisis, los costes de personal van ajustándose, afectando al número de conductores contratados. Este es el motivo por el cual, tal como se observa en la figura anterior, el número de kilómetros que realiza cada conductor en el periodo 2008-2010 desciende aproximadamente un 2% pasando de 19.587 kilómetros por conductor en 2008 a 19.090 en 2010.

Es interesante ver el resultado al introducir la variable del tipo de gestión de las empresas de la muestra tal y como se refleja en la figura 3.18.

Figura 3.18. Nº promedio de kilómetros totales por conductor por tipos de gestión



Fuente: Elaboración propia

Al contrario de lo que se podría esperar y debido a que el recorte en los costes personal, que pueden ser producidos por reducción en las plantillas o por ajustes en las jornadas de trabajo, es mucho más importante en las empresas privadas, el número de kilómetros que cada conductor recorre en las privadas desciende progresivamente a lo largo de los tres años. Tal es el

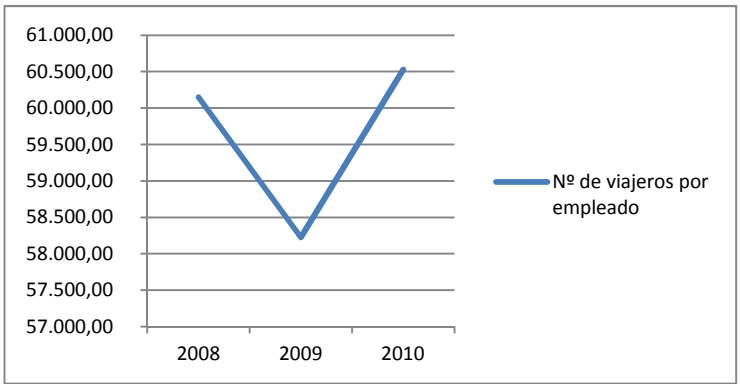
descenso que en el año 2010 las empresas públicas reflejan un ratio superior a las privadas, 19.170 kilómetros por conductor de las primeras frente a los 18.880 kilómetros de las segundas.

Con esto podemos deducir que el descenso en la oferta del servicio en kilómetros en las empresas privadas ha afectado notablemente a la eficiencia de los conductores en plantilla, a pesar de que el número promedio de conductores en las empresas privadas, sufre un descenso significativo.

Una vez analizada la relación existente entre los parámetros de oferta y los elementos integrantes de la plantilla, vamos a examinar la eficiencia tanto del total de trabajadores[136] como de los conductores[137] al relacionarlos con la demanda existente.

En primer lugar, según las figuras 3.19 y 3.20, vamos a observar la evolución de los indicadores promedio del total de la muestra.

Figura 3.19. Nº promedio de viajeros por empleado del total de la muestra

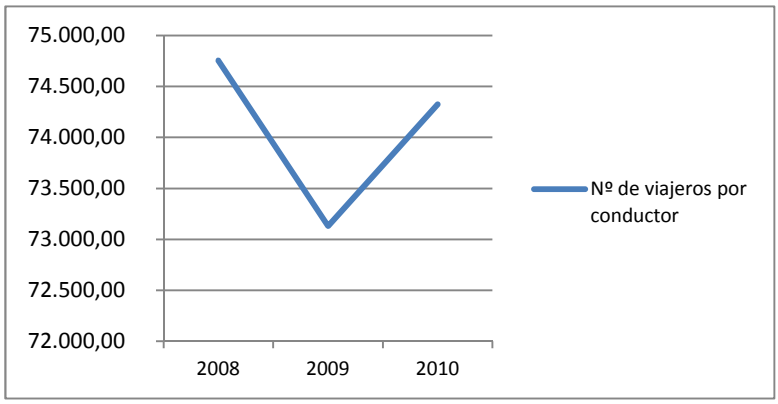


Fuente: Elaboración propia

[136] Este indicador viene dado por el siguiente cociente: ***Número total de viajeros/ Número total de empleados.***

[137] Este indicador viene dado por el siguiente cociente: ***Número total de viajeros/ Número total de conductores.***

Figura 3.20. Nº promedio de viajeros por conductor del total de la muestra

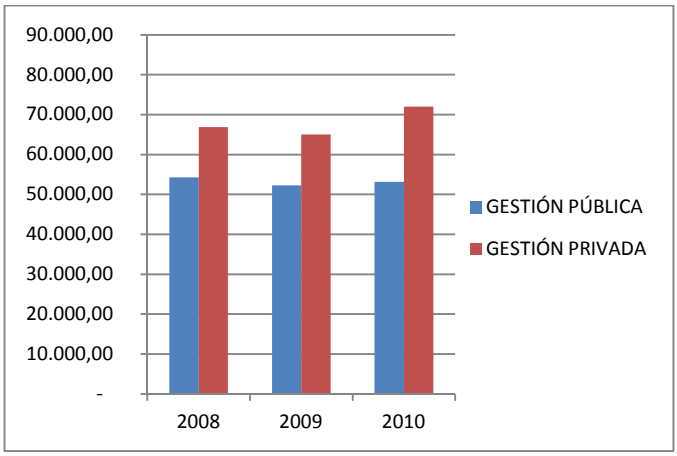


Fuente: Elaboración propia

Como es de esperar la evolución de ambos indicadores tiene un signo muy similar ya que los conductores representan un elevado porcentaje del total de la plantilla, que vienen derivados por las variaciones en la demanda, por los motivos que hemos explicado anteriormente

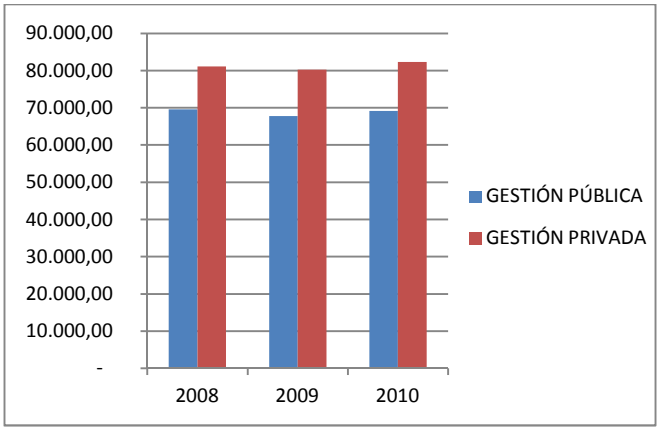
El siguiente paso para homogeneizar la muestra consiste en introducir la variable del tipo de gestión en las empresas operadores y ver la evolución de los indicadores una vez realizada dicha clasificación.

Figura 3.21. Nº promedio de viajeros por empleado según tipo de gestión



Fuente: Elaboración propia

Figura 3.22. Nº promedio de viajeros por conductor según tipo de gestión



Fuente: Elaboración propia

Las figuras 3.21 y 3.22, muestran cuáles son los datos promedio de los viajeros por empleado y por conductor, respectivamente, teniendo en cuenta el tipo de gestión de las empresas.

Es evidente que aunque la tendencia en ambos tipos de empresas tiene cierta similitud, el descenso en 2009 y el incremento en 2010 de la demanda, es soportada mucho mejor por las empresas privadas, que mantienen un ratio en los tres años muy próximo a 80.000 viajeros por conductor, unos 10.000 viajeros superior que en las empresas públicas, pudiéndose afirmar que con respecto a la demanda, las empresas privadas son más eficientes.

El siguiente paso para profundizar en nuestro análisis es incluir la variable del número de habitantes de los municipios donde operan las empresas analizadas. Para ello hemos mantenido el procedimiento aplicado con anterioridad, segmentando la población por tramos y manteniendo la clasificación como empresas públicas y privadas.

En las tablas sucesivas se encuentran agrupados todos los indicadores de personal vistos anteriormente, diferenciándolos por años y viendo la evolución que ha habido en los periodos 2008-2009 y 2009-2010.

La tabla 3.24 pone a la vista los indicadores relativos al año 2008. En primer lugar resalta que las empresas públicas poseen indicadores algo inferiores en todos los segmentos de población, principalmente los relacionados con los conductores ya que, como se ha explicado anteriormente, el porcentaje de conductores en plantilla es muy superior en las empresas privadas que en las públicas.

Tabla 3.24. Evolución de los indicadores de operaciones. Año 2008

	INDICADORES DE PERSONAL				
CIUDADES x habitantes	Nº promedio de empleados totales por autobús	Nº promedio de conductores por autobús	Nº promedio kilómetros totales por conductor	Nº de viajeros por empleado	Nº de viajeros por conductor
GESTIÓN PÚBLICA	**3,38**	**2,62**	**18.632,65**	**54.261,04**	**69.574,83**
de 50.000 a 150.000	3,36	2,55	19.734,58	52.284,98	99.501,87
de 150.000 a 500.000	3,21	2,57	20.009,55	55.427,65	69.134,70
de 500.000 a 1.000.000	3,50	2,62	16.290,37	57.414,15	76.519,10
Más de 1.000.000	3,73	2,83	16.362,45	50.971,70	67.280,48
GESTIÓN PRIVADA	**3,48**	**2,95**	**21.525,19**	**66.885,48**	**81.130,89**
de 50.000 a 150.000	2,85	2,39	29.160,95	58.263,14	72.131,01
de 150.000 a 500.000	4,24	3,48	17.987,17	70.060,69	83.886,19
de 500.000 a 1.000.000	3,58	3,09	20.405,76	102.325,58	118.598,38

Fuente: Elaboración propia

Según los datos que se observan en el año 2008, las empresas privadas en todos los segmentos de la población marcan un mayor índice de eficiencia en este tipo de empresas.

Tabla 3.25. Evolución de los indicadores operaciones. Año 2009

	INDICADORES DE PERSONAL				
CIUDADES x habitantes	Nº promedio de empleados totales por autobús	Nº promedio de conductores por autobús	Nº promedio kilómetros totales por conductor	Nº de viajeros por empleado	Nº de viajeros por conductor
GESTIÓN PÚBLICA	**3,32**	**2,56**	**19.092,17**	**52.273,99**	**67.798,46**
de 50.000 a 150.000	3,27	2,41	21.748,32	50.474,79	67.346,18
de 150.000 a 500.000	3,16	2,55	19.842,25	52.811,10	65.301,68
de 500.000 a 1.000.000	3,39	2,52	16.532,09	55.285,60	74.217,76
Más de 1.000.000	3,74	2,84	16.697,83	50.643,24	66.790,52
GESTIÓN PRIVADA	**3,06**	**2,69**	**19.688,26**	**65.028,45**	**80.241,61**
de 50.000 a 150.000	2,75	2,51	22.238,91	57.527,71	71.724,80
de 150.000 a 500.000	3,21	2,69	19.609,29	69.914,99	84.050,54
de 500.000 a 1.000.000	3,46	2,98	19.533,61	93.514,10	108.683,97

Fuente: Elaboración propia

Para el ejercicio 2009 los indicadores sufren un descenso en los porcentajes que se detallan en la tabla 3.26.

Tabla 3.26. Variación porcentual de los indicadores de personal. Periodo 2008-2009

	INDICADORES DE PERSONAL				
CIUDADES x habitantes	Nº promedio de empleados totales por autobús	Nº promedio de conductores por autobús	Nº promedio kilómetros totales por conductor	Nº de viajeros por empleado	Nº de viajeros por conductor
GESTIÓN PÚBLICA	**-1,85%**	**-2,22%**	**2,47%**	**-3,66%**	**-2,55%**
de 50.000 a 150.000	-2,52%	-5,48%	10,20%	-3,46%	-32,32%
de 150.000 a 500.000	-1,56%	-0,71%	-0,84%	-4,72%	-5,54%
de 500.000 a 1.000.000	-3,26%	-3,93%	1,48%	-3,71%	-3,01%
Más de 1.000.000	0,30%	0,44%	2,05%	-0,64%	-0,73%
GESTIÓN PRIVADA	**-12,05%**	**-8,83%**	**-8,53%**	**-2,78%**	**-1,10%**
de 50.000 a 150.000	-3,22%	5,08%	-23,74%	-1,26%	-0,56%
de 150.000 a 500.000	-24,20%	-22,74%	9,02%	-0,21%	0,20%
de 500.000 a 1.000.000	-3,39%	-3,65%	-4,27%	-8,61%	-8,36%

Fuente: Elaboración propia

El motivo principal es el descenso de viajeros, y este descenso de la demanda producido por la crisis económica, trajo consigo un mayor control de los gastos, entre ellos el del destinado al personal.

Este decremento es menor en las privadas ya que el porcentaje de conductores con respecto al total de la plantilla es mucho más elevado. Por tanto, aunque empieza a disminuir el personal, el efecto en la eficiencia de los conductores con respecto a los viajeros es más leve.

Tabla 3.27. Evolución de los indicadores operaciones año 2010

	INDICADORES DE PERSONAL				
CIUDADES x habitantes	Nº promedio de empleados totales por autobús	Nº promedio de conductores por autobús	Nº promedio kilómetros totales por conductor	Nº de viajeros por empleado	Nº de viajeros por conductor
GESTIÓN PÚBLICA	**3,36**	**2,57**	**19.170,15**	**53.163,93**	**69.192,86**
de 50.000 a 150.000	3,33	2,45	20.423,77	51.220,63	70.254,36
de 150.000 a 500.000	3,22	2,59	21.358,92	53.343,04	66.309,32
de 500.000 a 1.000.000	3,37	2,58	16.370,22	57.200,80	74.884,98
Más de 1.000.000	3,80	2,75	15.734,70	49.486,23	68.308,52
GESTIÓN PRIVADA	**3,22**	**2,84**	**18.878,82**	**71.988,37**	**82.305,51**
de 50.000 a 150.000	3,37	3,28	22.192,66	71.693,51	79.969,39
de 150.000 a 500.000	3,06	2,62	17.481,83	68.042,77	78.658,81
de 500.000 a 1.000.000	3,56	3,06	19.755,93	92.600,93	107.547,34
Más de 1.000.000					

Fuente: Elaboración propia

Durante el ejercicio 2010, con el aumento global de viajeros y el leve descenso, tanto en personal como en conductores, hace que la demanda con respecto a cada empleado o cada conductor vuelva a tener un repunte.

Tabla 3.28. Variación porcentual de los indicadores de personal periodo 2009-2010

	INDICADORES DE PERSONAL				
CIUDADES x habitantes	Nº promedio de empleados totales por autobús	Nº promedio de conductores por autobús	Nº promedio kilómetros totales por conductor	Nº de viajeros por empleado	Nº de viajeros por conductor
GESTIÓN PÚBLICA	**1,16%**	**0,67%**	**0,41%**	**1,70%**	**2,06%**
de 50.000 a 150.000	1,85%	1,63%	-6,09%	1,48%	4,32%
de 150.000 a 500.000	1,70%	1,35%	7,64%	1,01%	1,54%
de 500.000 a 1.000.000	-0,42%	2,23%	-0,98%	3,46%	0,90%
Más de 1.000.000	1,38%	-3,16%	-5,77%	-2,28%	2,27%
GESTIÓN PRIVADA	**5,35%**	**5,55%**	**-4,11%**	**10,70%**	**2,57%**
de 50.000 a 150.000	22,41%	30,56%	-0,21%	24,62%	11,49%
de 150.000 a 500.000	-4,62%	-2,50%	-10,85%	-2,68%	-6,41%
de 500.000 a 1.000.000	2,78%	2,85%	1,14%	-0,98%	-1,05%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3.27 se observa como la eficiencia en las empresas publicas con respecto a los conductores aumenta debido a que los viajeros aumentan en general y los recortes en las partidas de personal son menos restrictivos.

Por tanto, y como comentario general, la situación económica que trae consigo una disminución en el número de viajeros trae consigo una política de ajuste en los costes de personal el personal; las empresas privadas buscan obtener una mayor eficiencia y productividad en los empleados, y más en concreto en los conductores.

3.3.2. ANÁLISIS DE ESTRUCTURA DE RESULTADOS

Una vez que analizados algunos índices de operaciones y personal, estudiaremos la estructura de costes y financiación del sector, tomando como punto de partida la composición del resultado que reflejan las cuentas de pérdidas y ganancias de las empresas analizadas.

Para ello estableceremos una clasificación de los mismos en resultados de explotación, financieros y los producidos antes de impuestos.

Según los datos promedios de la muestra, en primer lugar podemos observar, que los resultados que tienen mayor peso en la cuenta de pérdidas y ganancias, con un porcentaje por encima del 80% con respecto al resultado total, son lógicamente los de explotación que son los que se obtienen directamente por su actividad principal.

La influencia de los resultados financieros en los resultados finales es notablemente inferior. Finalmente, el resultado total, va disminuyendo a lo largo de los años pasando de un porcentaje superior al 13% en 2008 a ser inferior al 9% en 2010, tal y como se observa en la tabla 3.28.

Tabla 3.28. Promedio de Peso de los diferentes resultados sobre resultados totales periodo 2008-2010

Estudio de resultado		% RTDO EXPLOTACION S/ RTDO ANTES IMPUESTOS	% RTDO FINANCIERO S/ RTDO ANTES IMPUESTOS	% RTDO EXPLOTACION S/ RTDO EJERCICIO	% RTDO FINANCIERO S/ RTDO EJERCICIO
2008	PROMEDIO MUESTRA	**81,31%**	**13,73%**	**78,12%**	**13,20%**
2009	PROMEDIO MUESTRA	**80,38%**	**12,83%**	**78,07%**	**12,47%**
2010	PROMEDIO MUESTRA	**83,66%**	**9,70%**	**71,57%**	**8,30%**

Fuente: Elaboración propia

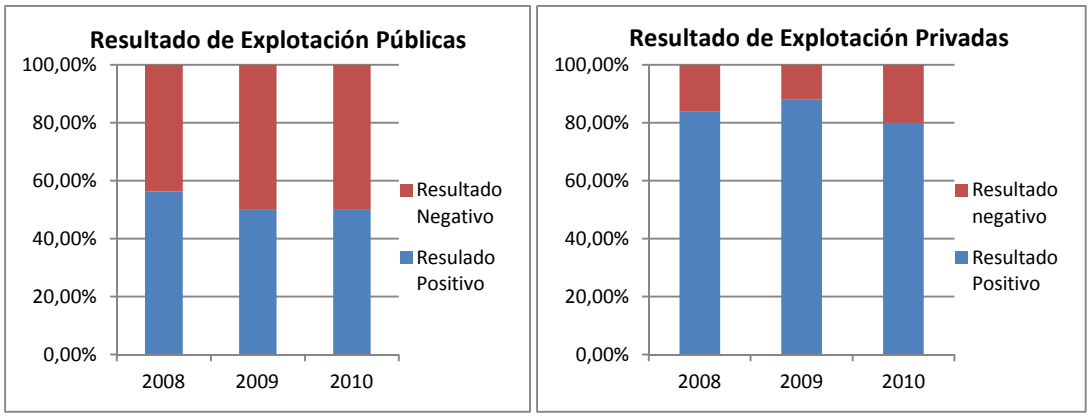
Una de las características de la muestra es su heterogeneidad, ya que nos estamos refiriendo a empresas que prestan el servicio en municipios con características muy diferentes. Por este motivo, los datos promedios de la muestra son globales, con lo que como hicimos en anteriores epígrafes, vamos a introducir unas variables con el objeto de homogeneizar la misma y obtener conclusiones mucho más aproximadas a la realidad.

La primera variable a considerar es el tipo de gestión de las empresas, de manera que clasificaremos nuestra muestra entre empresas públicas y privadas y observaremos los diferentes tipos de resultados que se pueden producir.

Comenzando por el resultado de explotación, la figura 3.23 nos muestra los porcentajes de las empresas públicas y privadas que tienen resultados de explotación positivos. A la vista de dicho gráfico podemos destacar que el volumen de empresas de gestión privada cuyos resultados de explotación son positivos es mucho mayor que en las públicas.

De la muestra total de empresas privadas (25 en total), solamente 4 de ellas (16%) tienen resultados negativos frente al 50% de las públicas. Por este motivo se puede deducir que las empresas privadas tienen como principal objetivo el maximizar los beneficios a pesar que los ingresos por recaudación estén basados en precios públicos, ajustando sus costes lo máximos posible para evitar pérdidas.

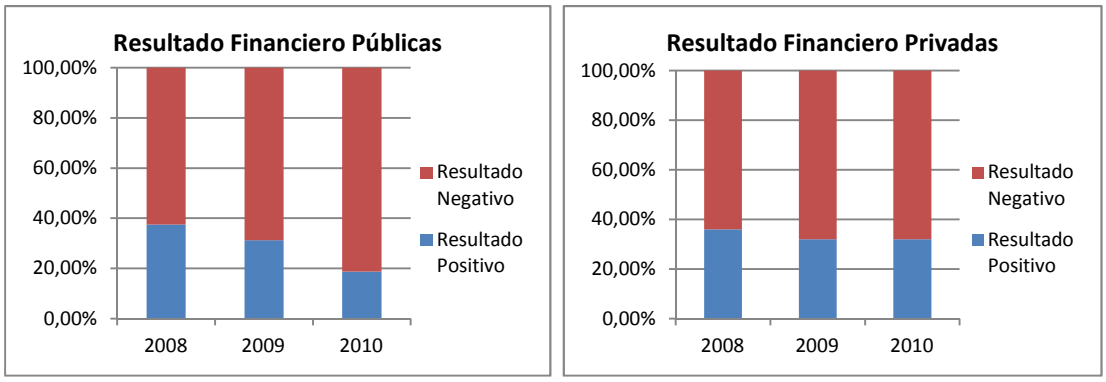
Figura 3.23. Resultados de Explotación por tipos de Gestión



Fuente: Elaboración propia

Si hacemos un estudio del el impacto que tienen los resultados financieros en los beneficios o pérdidas totales, la figura 3.24 nos muestra el porcentaje de empresas públicas y privadas que tienen resultados positivos y negativos.

Figura 3.24. Resultados Financieros por tipos de Gestión

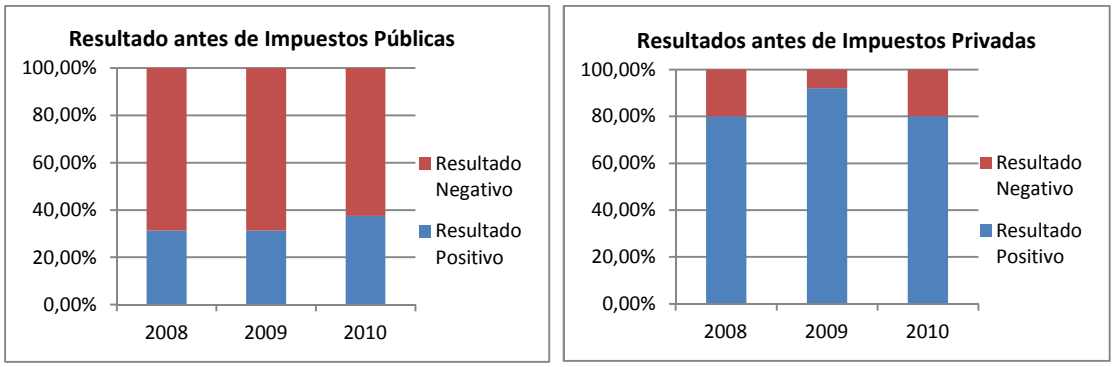


Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura anterior, no existe diferencia relevante entre los dos tipos de gestión. La mayoría de las empresas tienen en sus cuentas de pérdidas y ganancias resultados financieros negativos, originados principalmente por la búsqueda de fuentes de financiación ajenas que no compensan los rendimientos que puedan obtener con los activos financieros que disponen en su balance.

Agrupando los resultados de explotación y financieros, la figura 3.25 nos revela que la tendencia que habíamos comentado anteriormente se sigue manteniendo para los resultados antes de impuestos. Son las empresas privadas con porcentajes superiores al 80% las que en sus cuentas anuales revelan unos resultados antes de impuestos positivos, frente a un porcentaje que, como máximo no llega al 40% en las públicas en 2010.

Figura 3.25. Resultados antes de Impuestos por tipos de Gestión



Fuente: Elaboración propia

Una vez que hemos determinado la importancia que para los resultados tienen los tipos de gestión, consideramos importante estudiar el efecto que tiene el tamaño de los municipios para las empresas operadoras que prestan servicio en ellos, por ello, segmentamos la muestra según los tramos de población que hemos seguido en procedimientos anteriores.

Las tablas 3.29, 3.30 y 3.31, reflejan el desglose de dichas empresas según los tramos de población establecidos y diferenciando entre los diferentes tipos de resultados que están detallados en su cuentas de pérdidas y ganancias.

Tabla 3.29. Porcentaje de empresas por tipos de resultado, tipo de gestión y tramos de población en 2008

2008	% de empresas con resultado de explotación positivo	% de empresas con resultado de explotación negativo	%de empresas con resultado financiero positivo	% de empresas con resultado financiero negativo	% de empresas con resultado antes de impuestos positivo	% de empresas con resultado antes de impuestos negativo
GESTIÓN PÚBLICA	**56,25%**	**43,75%**	**37,50%**	**62,50%**	**31,25%**	**68,75%**
de 50.000 a 200.000	60,00%	40,00%	60,00%	40,00%	60,00%	40,00%
de 200.000 a 500.000	66,67%	33,33%	33,33%	66,67%	33,33%	66,67%
de 500.000 a 1.000.000	33,33%	66,67%	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%
Más de 1000.000	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%
GESTIÓN PRIVADA	**84,00%**	**16,00%**	**36,00%**	**64,00%**	**80,00%**	**20,00%**
de 50.000 a 200.000	80,00%	20,00%	20,00%	80,00%	73,33%	26,67%
de 200.000 a 500.000	88,89%	11,11%	55,56%	44,44%	88,89%	11,11%
de 500.000 a 1.000.000	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.30. Porcentaje de empresas por tipos de resultado, tipo de gestión y tramos de población en 2009

2009	% de empresas con resultado de explotación positivo	% de empresas con resultado de explotación negativo	%de empresas con resultado financiero positivo	% de empresas con resultado financiero negativo	% de empresas con resultado antes de impuestos positivo	% de empresas con resultado antes de impuestos negativo
GESTIÓN PÚBLICA	**50,00%**	**50,00%**	**31,25%**	**68,75%**	**31,25%**	**68,75%**
de 50.000 a 200.000	60,00%	40,00%	60,00%	40,00%	40,00%	60,00%
de 200.000 a 500.000	33,33%	66,67%	16,67%	83,33%	33,33%	66,67%
de 500.000 a 1.000.000	33,33%	66,67%	0,00%	100,00%	66,67%	33,33%
Más de 1000.000	100,00%	0,00%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%
GESTIÓN PRIVADA	**88,00%**	**12,00%**	**32,00%**	**68,00%**	**92,00%**	**8,00%**
de 50.000 a 200.000	86,67%	13,33%	33,33%	66,67%	86,67%	13,33%
de 200.000 a 500.000	88,89%	11,11%	33,33%	66,67%	100,00%	0,00%
de 500.000 a 1.000.000	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	0,00%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.31 Porcentaje de empresas por tipos de resultado, tipo de gestión y tramos de población en 2010

2010	% de empresas con resultado de explotación positivo	% de empresas con resultado de explotación negativo	%de empresas con resultado financiero positivo	% de empresas con resultado financiero negativo	% de empresas con resultado antes de impuestos positivo	% de empresas con resultado antes de impuestos negativo
GESTIÓN PÚBLICA	**50,00%**	**50,00%**	**18,75%**	**81,25%**	**37,50%**	**62,50%**
de 50.000 a 200.000	40,00%	60,00%	40,00%	60,00%	40,00%	60,00%
de 200.000 a 500.000	50,00%	50,00%	16,67%	83,33%	50,00%	50,00%
de 500.000 a 1.000.000	33,33%	66,67%	0,00%	100,00%	33,33%	66,67%
Más de 1000.000	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%	0,00%
GESTIÓN PRIVADA	**80,00%**	**20,00%**	**32,00%**	**68,00%**	**80,00%**	**20,00%**
de 50.000 a 200.000	73,33%	26,67%	33,33%	66,67%	73,33%	26,67%
de 200.000 a 500.000	100,00%	0,00%	77,78%	22,22%	88,89%	11,11%
de 500.000 a 1.000.000	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%	100,00%	0,00%

Fuente: Elaboración propia

Analizando las tablas anteriores destacamos que a medida que aumenta el tamaño de los municipios en los que operan, las empresas privadas con beneficios van aumentando. Son las empresas públicas las que tienen más dificultades en obtener beneficios en las poblaciones más pequeñas.

Un dato que conviene destacar y que no se refleja en la cuenta de pérdidas y ganancias de las empresas, son las aportaciones de socios que realizan al patrimonio neto, con el objetivo de compensar las pérdidas producidas en el ejercicio. En nuestra muestra son cinco las empresas que realizan esta operación en 2008 y 2009 y sólo tres en 2010. Todas ellas tienen como característica común que son públicas.

Si tuviéramos en cuenta esta circunstancia a la hora de analizar los resultados, minorando las pérdidas que se producen por la compensación de las aportaciones de los socios al patrimonio

neto, las tablas anteriores se verían afectadas. De las 5 empresas que realizan esta operación en 2008 y 2009, dos de ellas pertenecen al primer tramo de la población, (Huelva y San Sebastián), dos al tramo de 200.000 a 500.000 habitantes (Gijón y Gran Canaria) y la restante, Valencia al tercer segmento. Para todas ellas, excepto Valencia, las aportaciones que se hacen en patrimonio neto, cambian el signo del resultado.

Con este cambio de signo, el porcentaje de empresas tienen beneficios en los dos primeros tramos de la población serian mucho más parecido entre las públicas y privadas. Teniendo en cuenta que las aportaciones que se realizan para compensar estas posibles pérdidas en las empresas públicas son realizadas por las Administraciones Públicas, dueños de su capital, podrían tener una naturaleza similar a una subvención.

Para hacer un análisis mucho más pormenorizado de los resultados, consideramos necesario realizar un desglose de cada uno de los elementos que conforman la cuenta de pérdidas y ganancias.

Es importante saber qué elementos de la cuenta de pérdidas y ganancias hacen que, a primera vista, las empresas de gestión privada obtengan mejores resultados que las empresas públicas.

Para ello, analizaremos la composición de los costes de las empresas clasificando dichos gastos según la naturaleza de éstos y estudiando el peso de los mismos en la cuenta de pérdidas y ganancias.

Posteriormente realizaremos un estudio de los ingresos y la relevancia que éstos tienen en la cuenta de pérdida y ganancias.

Nuestro objetivo será analizar si el hecho de que la mayoría de las empresas privadas obtienen resultados positivos en contraste con las públicas, es debido a una mayor eficiencia en los costes, o por una mayor obtención de ingresos y, asimismo, estudiar qué parte de los ingresos devengados son derivados de las recaudaciones y qué parte de las aportaciones de las administraciones públicas.

3.3.3. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE COSTES

En la estructura de costes, podemos identificar cuatro grandes bloques: personal, aprovisionamientos, amortizaciones y otros gastos de explotación.

Los gastos financieros recogen principalmente los intereses de las operaciones de financiación. En este tipo de empresas una de las fuentes más habituales de financiación es el leasing para la compra de material móvil, que son los que generan el mayor importe de los gastos financieros.

En las tablas siguientes, queda representada la estructura de costes del sector a través de los promedios de las empresas de la muestra, realizando la clasificación que se veía en apartados anteriores. Se hace una división entre las empresas públicas y privadas y asimismo se tiene en cuenta la dimensión de las poblaciones donde se presta el servicio, dividiéndola en cuatro tramos, con el objetivo que los datos resultantes sean los más homogéneos posibles.

Las tablas 3.32, 3.33 y 3.34 corresponden a los años en que realizamos el estudio, es decir 2008, 2009 y 2010 respectivamente.

Tabla 3.32. Estructura de los datos promedio de gastos del año 2008

	Totales 2008		Estructura s/total		Estructura s/ gastos explotación 2008			
CIUDADES x habitantes	**€**	**%**	**Gastos financieros**	**Gastos explotación**	% Gastos personal	% Aprovisionamientos	% Amortizaciones	% Otros explotación
GESTIÓN PÚBLICA	78.997.484	100%	**2,48%**	**97,52%**	**63,58%**	**15,12%**	**7,78%**	**13,52%**
de 50.000 a 200.000	12.747.495	100%	2,84%	97,16%	57,83%	16,20%	6,13%	19,83%
de 200.000 a 500.000	30.927.619	100%	1,96%	98,04%	64,43%	16,99%	8,20%	10,37%
de 500.000 a 1.000.000	91.572.967	100%	3,07%	96,93%	68,20%	14,01%	8,49%	9,30%
Más de 1.000.000	369.968.828	100%	2,22%	97,78%	68,44%	8,48%	9,57%	13,51%
GESTIÓN PRIVADA	14.963.382	100%	**3,03%**	**96,97%**	**55,02%**	**18,52%**	**9,99%**	**16,47%**
de 50.000 a 200.000	4.917.443	100%	3,10%	96,90%	52,55%	18,57%	10,19%	18,70%
de 200.000 a 500.000	23.161.677	100%	2,94%	97,06%	58,32%	18,51%	9,75%	13,42%
de 500.000 a 1.000.000	91.867.796	100%	2,82%	97,18%	62,41%	17,92%	9,17%	10,50%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.33. Estructura de los datos promedio de gastos del año 2009

	Totales 2009		Estructura s/total		Estructura s/ gastos explotación 2009			
CIUDADES x habitantes	**€**	**%**	**Gastos financieros**	**Gastos explotación**	% Gastos personal	% Aprovisionamientos	Amortizaciones	% Otros explotación
GESTIÓN PÚBLICA	1.438.308	100%	**1,87%**	**98,13%**	**65,57%**	**13,03%**	**8,07%**	**13,34%**
de 50.000 a 200.000	3.172.290	100%	2,50%	97,50%	59,68%	14,64%	6,31%	19,37%
de 200.000 a 500.000	1.011.003	100%	1,47%	98,53%	67,07%	13,64%	8,57%	10,73%
de 500.000 a 1.000.000	90.986.538	100%	2,06%	97,94%	69,32%	12,97%	8,85%	8,85%
Más de 1.000.000	389.062.921	100%	1,23%	98,77%	70,16%	7,24%	9,78%	12,82%
GESTIÓN PRIVADA	15.577.274	100%	**2,10%**	**97,90%**	**56,84%**	**16,44%**	**9,69%**	**17,02%**
de 50.000 a 200.000	4.953.151	100%	2,28%	97,72%	54,05%	16,90%	10,15%	18,91%
de 200.000 a 500.000	25.470.502	100%	1,87%	98,13%	60,55%	15,96%	8,95%	14,55%
de 500.000 a 1.000.000	85.900.088	100%	1,58%	98,42%	65,37%	13,96%	9,57%	11,10%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.34. Estructura de los datos promedio de gastos del año 2010

	Totales 2010		Estructura s/total		Estructura s/ gastos explotación 2010			
CIUDADES x habitantes	**€**	**%**	**Gastos financieros**	**Gastos explotación**	% Gastos personal	% Aprovisionamientos	Amortizaciones	% Otros explotación
GESTIÓN PÚBLICA	89.168.031	100%	**1,67%**	**98,33%**	**66,98%**	**13,13%**	**8,11%**	**11,78%**
de 50.000 a 200.000	13.019.206	100%	2,48%	97,52%	63,80%	12,56%	7,14%	16,50%
de 200.000 a 500.000	32.533.553	100%	1,76%	98,24%	67,02%	15,08%	7,81%	10,09%
de 500.000 a 1.000.000	90.414.205	100%	2,03%	97,97%	69,11%	13,54%	8,91%	8,44%
Más de 1.000.000	402.990.250	100%	0,69%	99,31%	70,04%	7,80%	9,71%	12,45%
GESTIÓN PRIVADA	17.386.154	100%	**1,54%**	**98,46%**	**55,98%**	**18,42%**	**9,23%**	**16,37%**
de 50.000 a 200.000	4.896.838	100%	1,59%	98,41%	52,33%	19,79%	9,19%	18,69%
de 200.000 a 500.000	25.593.511	100%	1,30%	98,70%	60,33%	16,71%	9,28%	13,67%
de 500.000 a 1.000.000	87.389.888	100%	1,51%	98,49%	64,19%	15,98%	9,36%	10,47%

Fuente: Elaboración propia

Como hemos comentado anteriormente, el porcentaje de gastos de explotación con respecto a los gastos totales son superiores al 96%, en cada uno de los años objetos de estudio en ambos tipos de empresas, tanto público como privadas y en todos los tramos de población. Los gastos financieros tienen una cuantía prácticamente residual con respecto al total.

Por este motivo pasamos a detallar la composición de estos gastos de explotación, su importancia, porcentajes de cada uno de los gastos de esta naturaleza y la evolución que han tenido a lo largo de los tres años.

Comenzando por el año 2008, en la figura 3.26 se observa la estructura de costes de explotación de ambos tipos de empresas clasificados por tramos de población.

Figura 3.26 Estructura de los gastos de explotación año 2008

Fuente: Elaboración propia

La característica común, es que los gastos de explotación que tienen mayor importancia son los **gastos de personal**, debido a que estamos estudiando empresas del sector servicios. Como dato promedio estos costes rondan el 60% de los costes totales de explotación. En este aspecto se observa una clara distinción entre las empresas públicas y privadas.

En las empresas públicas como media general, los costes de personal superan el 60% (63,58% datos de tabla 3.32) de los costes de explotación. A medida que va aumentando la población de los municipios, aumentan los gastos de personal de las empresas operadoras, llegando a casi el 70% en las empresas mayores. Debemos tener en cuenta además estas últimas son las que tienen un menor porcentaje de conductores en plantilla (alrededor del 75%). Como conclusión, para estos segmentos de población y en este tipo de empresas, el personal que no está directamente relacionado con la producción es mucho más elevado, con elevados costes de personal incidiendo en una menor productividad global de la plantilla.

Con respecto a las empresas privadas, los datos medios son 8 puntos porcentuales inferior (55,02%) y la tendencia según los tramos de población es similar a las públicas, a medida que la población se hace mayor y por tanto el volumen de las empresas operadoras aumenta, los gastos de personal tiene un mayor peso en los costes de explotación, con la diferencia con respecto a las públicas que el porcentaje de conductores ronda el 85% respecto al total de la plantilla.,.

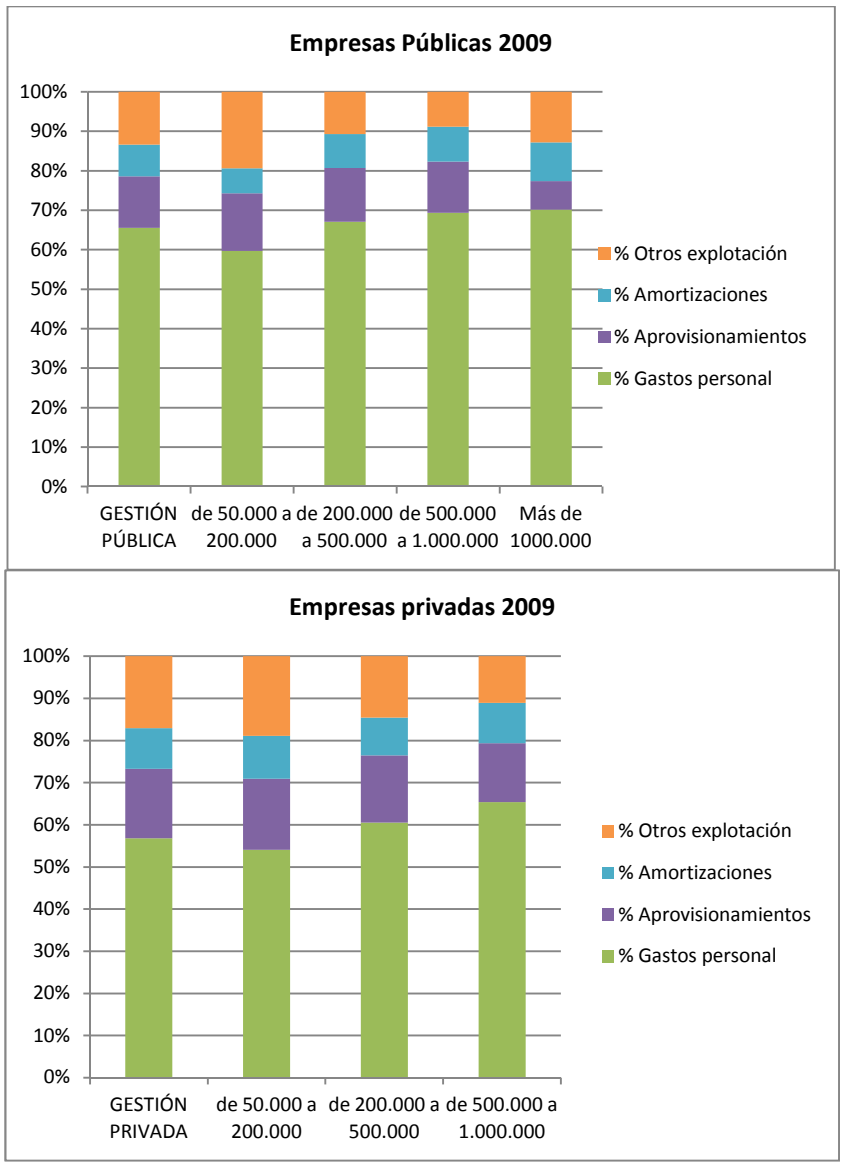
Los **aprovisionamientos** son la partida después de los gastos de personal con mayor incidencia en los costes de explotación y recoge todos los inputs necesarios, entre los cuales destacan carburantes, neumáticos y repuestos. Los costes de aprovisionamientos representan el 15% en las empresas públicas y el 18% en las empresas privadas. Podemos destacar que en las empresas públicas, en la medida que operan en municipios con mayor población, el importe de estos costes de aprovisionamientos se va reduciendo progresivamente, debido al poder de negociación con los diferentes proveedores, generalmente superior que en las privadas, pudiendo de esta manera controlar mejor esta partida de costes.

Los **costes de amortización**, van relacionados fundamentalmente con la flota que se encuentra en circulación y todas las empresas operadoras se mantienen en la media general.

Por último**, el resto de costes de explotación**.

La figura 3.27, representa la estructura de costes de explotación por tipos de empresas, clasificándolas por tramos de población para el año 2009.

Figura 3.27 Estructura de los gastos de explotación año 2009



Fuente: Elaboración propia

En comparación con el año anterior, se puede observar que no existen diferencias destacables en la estructura global de costes.

Podemos destacar que el porcentaje de los **gastos de personal**, en los dos tipos de empresas se incrementa en aproximadamente un 3% respecto al año anterior, motivado por el efecto simultáneo del aumento en las plantillas (tal como se detallo en la tabla 3.10) y la subida de los salarios experimentados en el año 2009.

Como se puede ver, la diferencia en el peso de los costes de personal respecto al total se sigue manteniendo entre ambos tipos de empresas y variando, entre 4 y 6 puntos porcentuales menos

en las empresas privadas. No obstante, la tendencia global es que el incremento de los costes de personal es directamente proporcional al incremento en el número de habitantes.

La bajada en el precio de carburantes que se produjo en ese periodo, trajo consigo una reducción en los **costes de aprovisionamientos** en ambos tipos de empresas, independientemente del tamaño de las mismas, que concretamente fue de un 13% respecto al año anterior en las públicas y un 11% en las privadas. Es reseñable que para las empresas con mayor volumen de negocios, los costes de aprovisionamientos están mucho más ajustados que las más pequeñas, cuyo origen es básicamente ese poder de negociación con los proveedores ya citado anteriormente.

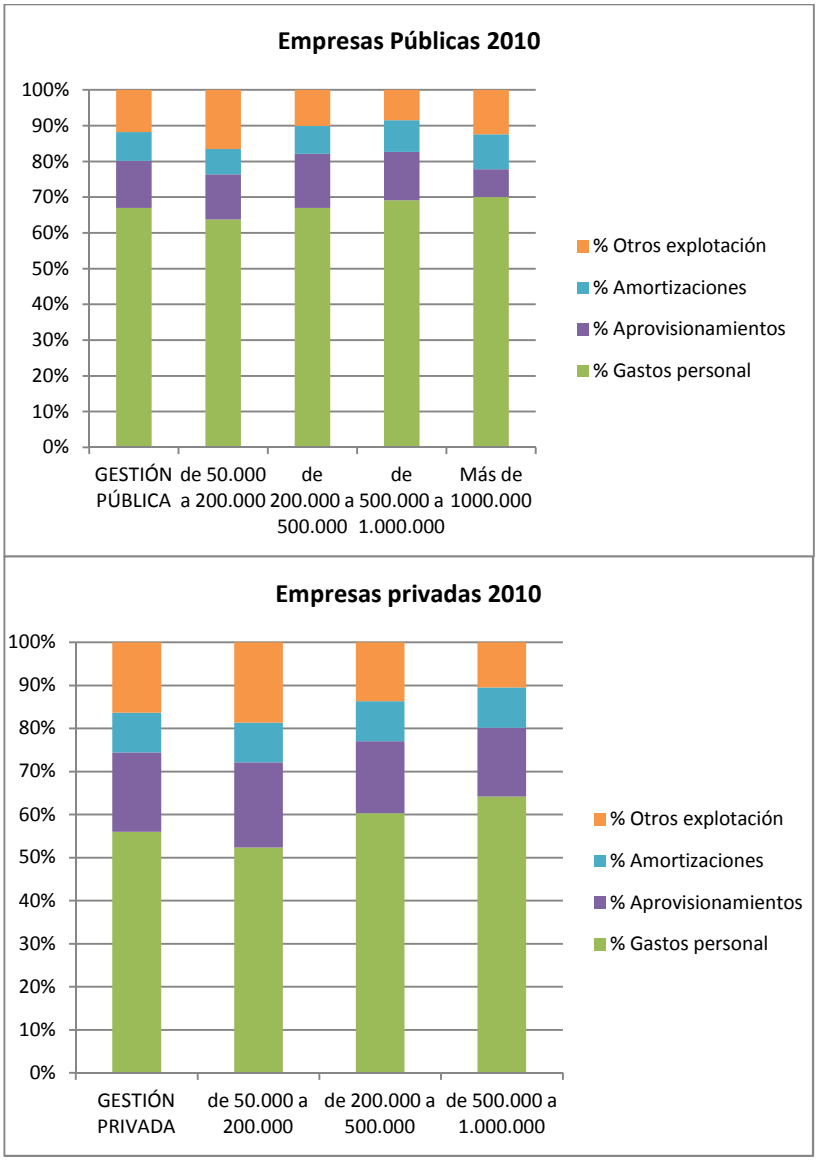
En el **año 2010,** la estructura de costes de las empresas operadoras detallada en la tabla 3.34 se sigue manteniendo constante con respecto a los años anteriores pero con una serie de variaciones que son dignas de consideración.

En primer lugar, a pesar de que en ese año existen ligeros descensos en las plantillas de las empresas, los costes de personal en todas las empresas aumentan su importancia con respecto a otros costes de explotación. El motivo, como se analizará posteriormente, es el incremento progresivo del coste laboral unitario. Éstos, son más elevados que la tasa de inflación que en este año tuvo España, con lo que se puede deducir la importancia de los agentes sociales en las negociaciones colectivas.

En las empresas públicas y acorde al comentario general, los costes de personal son los que más importancia tienen produciéndose un incremento significativo si hablamos de las empresas que operan en municipios de más de un millón de habitantes, ya que es en este segmento donde no ha habido reducción de personal añadido al incremento de sueldos por encima de la tasa de inflación.

En la figura 3.28 se observa como el peso de los costes de personal en las públicas a nivel general superan el 66% de los costes de explotación (tabla 3.34) y pueden llegar hasta el 70% para poblaciones con más de 1.000.000 de habitantes. Con respecto a las empresas privadas, los costes de personal se siguen manteniendo a nivel general en un 56% aunque a medida que las poblaciones se hacen mayores estos porcentajes se incrementa hasta el 64%.

Figura 3.28 Estructura de los gastos de explotación de empresas públicas año 2010



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el aumento en el precio de los combustibles en 2010, lleva consigo que los costes de aprovisionamientos tengan un incremento con respecto a los dos años anteriores. Este Incremento es generalizado para todas las empresas, independientemente del tipo de gestión. Aunque las empresas públicas consiguen que el reflejo de esta circunstancia tenga un efecto menor que en las privadas.

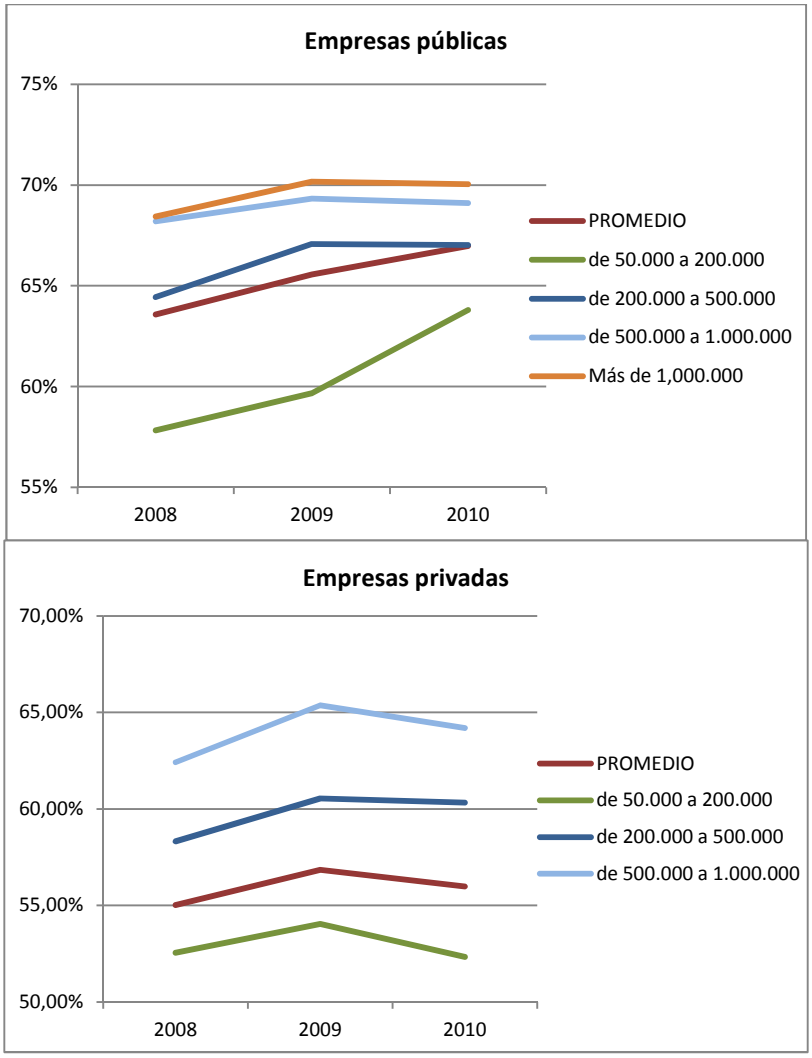
Con respecto a los otros dos grandes bloques de gastos de explotación, **gastos de amortización y** en **otros gastos de explotación,** su importancia relativa se mantiene inalterable.

Una vez vista la estructura de costes de cada uno de los años, se procede a analizar los factores que influyen en cada uno de los bloques tratados de los costes de explotación.

- *Costes de personal*

El transporte es un servicio público cuya partida con mayor peso, como se ha comentado, son los costes de personal, incluso a pesar del fuerte incremento de los precios del carburante que se produjo en el año 2010.

Figura 3.29 Evolución de los costes de personal por segmentos de población



Fuente: Elaboración propia

En la figura 3.29 vemos la evolución de los costes de personal a lo largo de los tres años, según los tramos de población y por tipos de empresas.

Podemos destacar que el tipo de gestión es una variable importante a la hora de ver la importancia que tienen los costes de personal con respecto al total de gastos. Mientras que en las empresas públicas, a pesar de la crisis económica, los costes de personal van en aumento, en las privadas los ajustes se van notando a medida que pasan los años y la crisis empeora. Por este

motivo podemos deducir que en las empresas privadas se pretende mantener la eficiencia en el servicio ajustando los costes de personal que no sean necesarios. De ahí que el porcentaje de conductores en las plantillas sea muy superior en las privadas que en las públicas.

Para realizar un estudio más detallado de estos costes, es importante examinar los costes unitarios del personal. Y podemos observar que existen grandes diferencias en los costes de personal por empleado entre las empresas públicas y privadas y dentro de esta distinción entre los diferentes segmentos de la población (tabla 3.35 y 3.36).

El coste por empleado como término medio en una empresa pública es de 41.928 euros en 2008 y se va aumentando hasta los 46.185 euros en el 2010, mientras que en las privadas en el 2008 soporta un coste de 33.493 euros que va ascendiendo hasta los 36.519 en el 2010. Esto supone que el coste unitario de los empleados en las públicas es más de un 25% superior, que además se ve agravado por la consiguiente falta de productividad.

Para municipios del primer segmento de población, esta diferencia se hace aun más relevante siendo la diferencia entre públicas o privadas mayor.

Tabla 3.35. Datos promedio de costes unitarios de personal

	Evolución 2008-2010					
CIUDADES x habitantes	**Gastos pers/empleados 08**		**Gastos pers/empleados 09**		**Gastos pers/empleados 10**	
	públicas	**privadas**	**públicas**	**privadas**	**públicas**	**Privadas**
Promedio General	41.928,33	33.493,41	43.651,65	35.076,28	46.185,95	36.519,75
de 50.000 a 200.000	38.219,45	30.947,38	40.568,45	31.927,52	44.269,82	32.757,90
de 200.000 a 500.000	42.137,62	36.497,74	43.003,37	39.789,24	45.969,24	41.245,36
de 500.000 a 1.000.000	46.448,75	43.191,75	47.762,93	42.576,08	48.421,77	48.421,77
Más de 1000.000	43.792,07		47.137,59		47.314,57	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.36. Evolución porcentual de los datos promedio de costes unitarios de personal

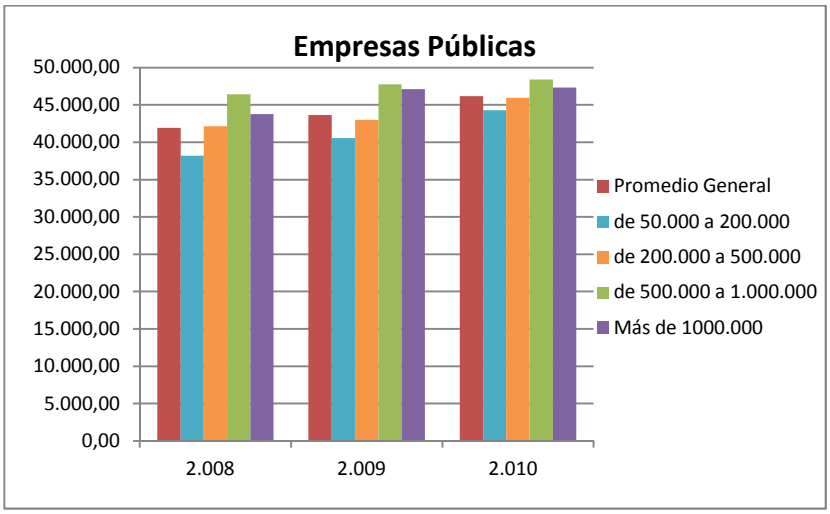
CIUDADES x habitantes	**%VARIACION 08-09**		**% VARIACION 09-10**	
	públicas	**privadas**	**públicas**	**privadas**
Promedio General	4,11%	4,73%	5,81%	4,12%
de 50.000 a 200.000	6,15%	3,17%	9,12%	2,60%
de 200.000 a 500.000	2,05%	9,02%	6,90%	3,66%
de 500.000 a 1.000.000	2,83%	-1,43%	1,38%	13,73%
Más de 1000.000	7,64%		0,38%	

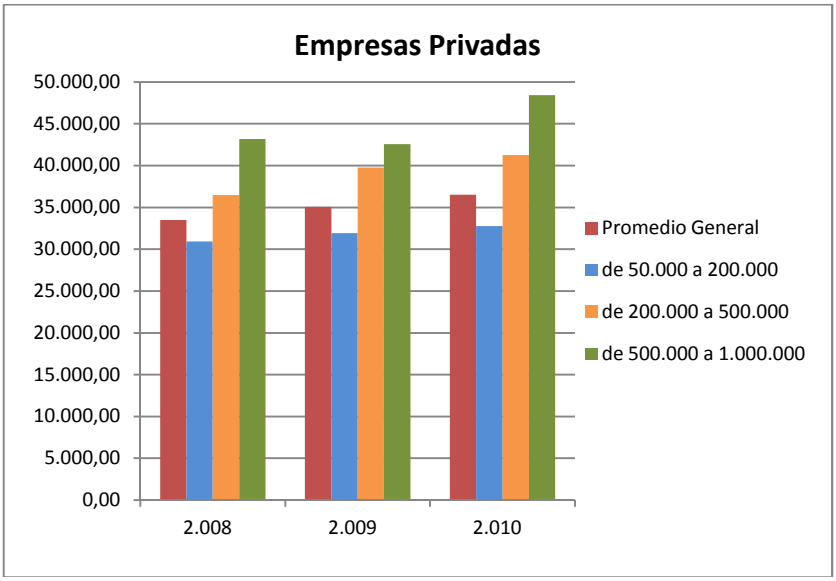
Fuente: Elaboración propia

La evolución de los costes unitarios de personal, en los periodos objeto de estudio, reflejan que a pesar de la crisis económica y a la ligera reducción del número de trabajadores empleado, los incrementos están muy por encima de la tasa de inflación existente en esos años.

En la figuras 3.30 refleja los gastos unitarios de personal según el tipo de gestión de las empresas y comparados con el promedio.

Figura 3.30 Costes unitarios de personal por segmentos de población





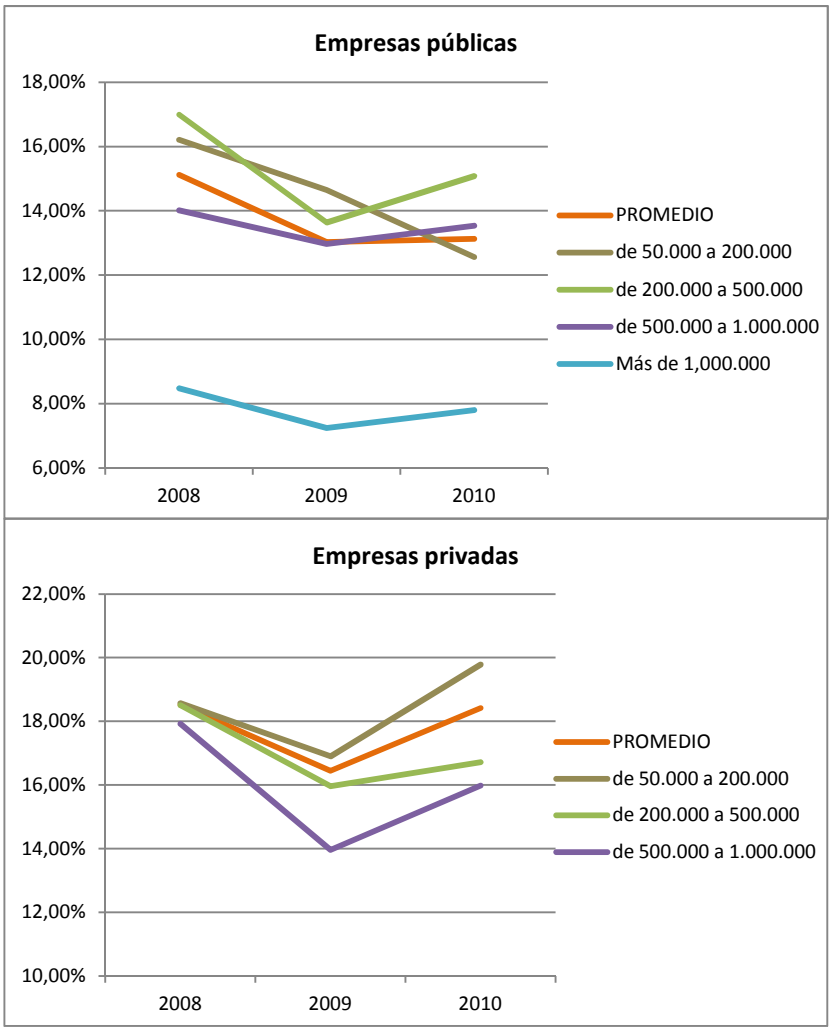
Fuente: Elaboración propia

- *Costes de aprovisionamientos.*

Esta partida se ve afectada por el incremento de los precios de los combustibles que se producen en el año 2010 y siguientes. Este hecho, unido a la congelación en la inversión en nueva flota de vehículos, aumentando la antigüedad, hace que el consumo de los autobuses vaya incrementando y por tanto, su coste.

Como resumen a los costes de aprovisionamiento, la figura 3.31, indica cual ha sido la evolución de estos gastos en los tres años distinguiendo por tipo de empresas y por dimensión.

Figura 3.31 Costes unitarios de aprovisionamientos en empresas privadas por segmentos de población



Fuente: Elaboración propia

Podemos destacar cómo la subida en el precio de los combustibles que se produjo en 2010 tiene un reflejo mucho más notable en las empresas privadas. Más concretamente en las empresas que operan en poblaciones más pequeñas.

Es muy destacable que las empresas que operan en grandes ciudades, de más de 1.000.000 de habitantes, al tener un volumen de negocios muy grande, cuentan con un poder de negociación más elevado que empresas más pequeñas por lo que los convenios que se puedan firmar con los proveedores con mucho más beneficiosos y afectan menos a la estructura de costes. Tal es el caso de Madrid y Barcelona, que siempre están en torno la 8% con respecto al total de costes.

- *Costes de amortización.*

Se incluye la depreciación de todos los elementos de inmovilizado material e intangible. No obstante, al tratarse de empresas de transporte, el inmovilizado está compuesto esencialmente por elementos de transporte.

Es una partida que va a depender del modelo de negocio y el tipo de gestión de las empresas ya que la dotación de la amortización puede variar dependiendo del tratamiento fiscal que se le dé utilizando fórmulas de amortización acelerada dando a su vez a créditos fiscales.

- *Costes de otros gastos de explotación.*

Recogen gastos del servicio de muy diversa naturaleza, que van desde las reparaciones de los vehículos, gastos por servicios profesionales independientes y alquileres de locales.

3.3.4. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DE FINANCIACIÓN DEL SERVICIO

La información relativa al estudio de la financiación, derivada de la actividad de explotación, viene determinada por los ingresos incluidos en la cuenta de pérdidas y ganancias cuya composición se ha visto adaptada a las circunstancias que el análisis requería.

Los conceptos y sus contenidos, que se incluyen como fuentes de financiación del servicio, se encuentran detallados en el epígrafe 3.2.2.2.

La introducción necesaria al estudio de los recursos obtenidos de la actividad principal, pasa por una revisión de la base fundamental para su cálculo que es la determinación de tarifas.

3.3.4.1. Tarifas.

En España, los sistemas tarifarios, fruto del sistema regulatorio que atribuye las competencias del transporte urbano a la Administración Local, son muy diversos en cada área geográfica, tanto por tipología como por denominación. En todas las empresas, tanto de gestión pública como privada, la oferta se diversifica con títulos multiviajes como abonos de uso limitado (mensuales, trimestrales, uno o varios días consecutivos[138]) o bonos que incluyen un número de viajes. No obstante, como denominador común, podemos citar el elevado control de las administraciones locales sobre las tarifas como instrumento de desarrollo de políticas sociales.

La tabla 3.37 indica el valor promedio de las tarifas de los títulos más frecuentes ofrecido por la mayoría de los operadores de la muestra, clasificados según tengan la gestión pública o privada.

Tabla 3.37. Valor promedio tarifas por títulos de transportes según tipo de empresas

CIUDADES x habitantes	Evolución 2008-2010					
	2.008		**2.009**		**2.010**	
	Públicas	**Privadas**	**Públicas**	**Privadas**	**Públicas**	**Privadas**
Billete sencillo	1,06	0,88	1,13	0,93	1,15	0,94
Billete 10 viajes	6,73	5,69	7,00	5,83	7,20	6,10
Abono mensual	35,26	29,70	36,63	29,51	37,07	30,26

Fuente: Elaboración propia

En la mayoría de las ciudades con operadoras de gestión pública, el precio del billete sencillo está en torno de 1 euro[139], aunque no todas las empresas siguen esa política. Así por ejemplo en 2008 las tarifas más elevadas corresponden a Barcelona (1,30 euros por viaje), Valencia y San

[138] Este tipo de títulos se ofrece en ciudades con significativa afluencia de turistas y suele incluir ofertas de carácter cultural.

[139] Las empresas utilizan esta cifra y lo hacen como estrategia para evitar pérdidas de tiempo y problemas de cambio en la recaudación.

Sebastián (1,20 euros por viaje) y las más baratas a Huelva (0,80 euros por viaje) y Santa Cruz de Tenerife (0,90 euros por viaje). En los años posteriores, se produce un incremento de precios por el cual solo Huelva, en el 2010, está por debajo de 1 euro por viaje (0,90 euros).

Con respecto a las privadas, la media del billete sencillo es inferior al euro. Los más baratos en 2008 son los de la ciudad de Palencia (0,45 euros por viaje, con un aumento hasta los 0,51 de 2010). Y las tarifas más elevadas en 2008 se encuentran la ciudad de Avilés (1,20 euros por viaje ascendiendo hasta 1.35 en 2010) y Bilbao (1,15 euros por viaje incrementándose hasta 1.20 en 2010).

El billete sencillo tiene un uso más frecuente en las ciudades pequeñas donde los usuarios son más ocasionales, de ahí, y ya que en las ciudades pequeñas es donde existen mayor número de empresas privadas, los precios no suelen superar 1 euro y no son penalizados los usuarios ocasionales.

En todas las ciudades, para atraer a los usuarios ocasionales, ponen a la venta los bonos de 10 viajes que hacen que el viaje unitario esté bonificado y de esta manera se consiga una fidelidad. Los precios de este título siguen la misma evolución que los billetes sencillos en los diferentes tipos de empresas y segmentos de población.

En las ciudades de mayor tamaño, donde los autobuses tienen la competencia de otros modos de transporte, la mayor parte de los trayectos se realizan utilizando los abonos de uso ilimitado en un periodo de tiempo o billetes multimodal que presentan importantes descuentos frente al viaje sencillo o bono de 10 viajes.

El precio de estos abonos es más elevado en las empresas públicas ya que son las que mayor tamaño tienen con respecto a las privadas y más opciones de modos de transporte alternativos. Hay que destacar que en las ciudades con los segmentos de población más pequeños, este abono de transporte no suele ofrecerse.

La tabla 3.38 indica la evolución de los precios por cada título de transporte y distinguiendo las empresas por tipo de gestión.

Tabla 3.38. Evolución porcentual del valor promedio tarifas por títulos de transportes según tipo de empresas

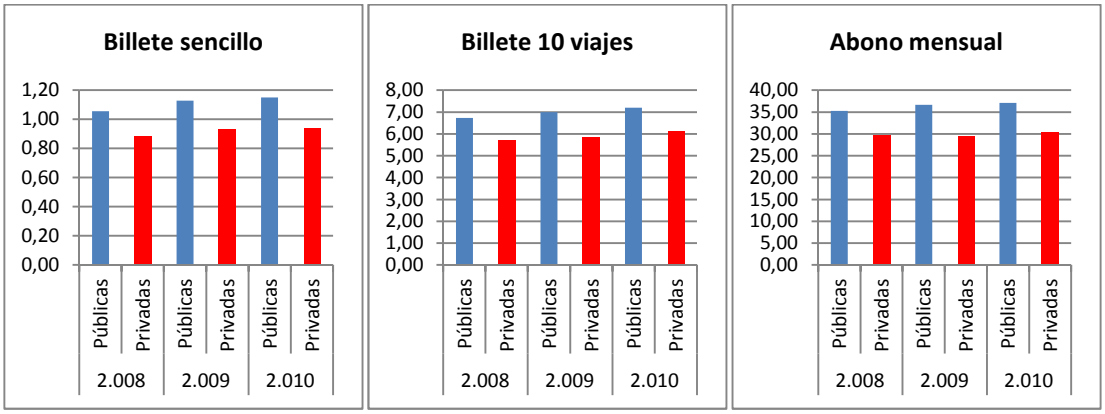
CIUDADES x habitantes	%VARIACION 08-09		% VARIACION 09-10	
	públicas	privadas	públicas	privadas
Billete sencillo	6,80%	5,62%	1,94%	0,82%
Billete 10 viajes	3,99%	2,47%	2,81%	4,65%
Abono mensual	3,90%	-0,66%	1,18%	2,56%

Fuente: Elaboración propia

El incremento medio de cada tipo de título fue muy superior al IPC general de 2009 que alcanzó un 0,8%, aunque mantuvo una progresión más acorde en 2010 dónde hubo un IPC general del 3%.

El incremento de precios suele ser más significativo en los billetes individuales y de 10 viajes frente a los abonos mensuales, ya que es frecuente la aplicación de políticas tarifarias de disuasión del usuario esporádico, frente al viajero frecuente al que se intenta premiar.

Figura 3.32 Evolución de tarifas por título de viaje



Fuente: Elaboración propia

En la figura 3.32 podemos observar que las tarifas y su evolución media de las empresas públicas para cada título, son superiores respecto a las privadas debido a que las empresas públicas desarrollan su actividad en municipios con población superior.

3.3.4.2. Estructura de la financiación de la explotación.

Los recursos con los que cuentan las empresas operadoras para financiar sus actividades de explotación queda recogido en el concepto de ingresos de la actividad.

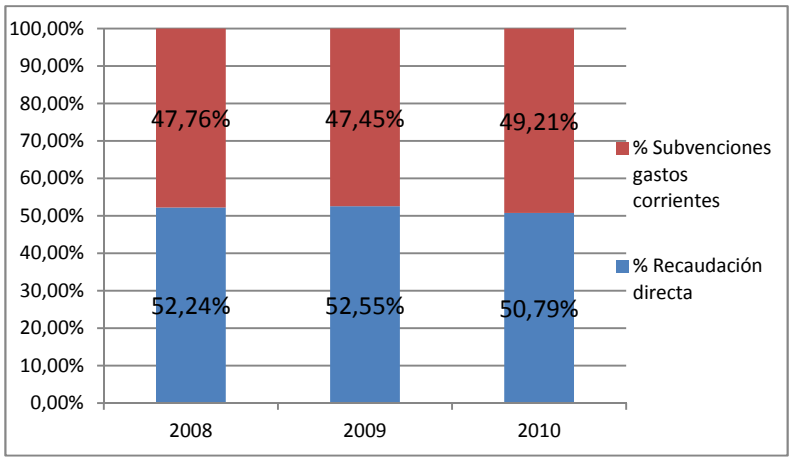
Se puede dividir en tres grandes bloques dependiendo de cuál es su origen. De menor a mayor orden de importancia tenemos en primer lugar los ingresos financieros que se derivan de los rendimientos de los diferentes instrumentos financieros y los obtenidos por los intereses en las

cuentas corrientes. La importancia de esta partida sobre el total de recursos es muy residual y muy poco significativa.

Por otra parte, la partida de otros ingresos de explotación, recoge principalmente los derivados de la publicidad de autobuses o diferentes tipos de alquileres.

El concepto de mayor importancia es lo que hemos denominado, ingresos de los servicios del transporte, compuesto por las dos magnitudes de mayor relevancia. Por una parte, los ingresos por recaudación de los usuarios y por otra, las subvenciones de gastos corrientes que son el total de aportaciones que realizan las Administraciones Públicas para compensar el déficit de explotación.

Figura 3.33 Estructura de ingresos de servicios de transporte muestra total



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la figura 3.33, el porcentaje de cada uno de los conceptos de los ingresos del servicio del transporte se encuentra en torno al 50%, con lo que se puede deducir claramente que en este sector, dado su carácter de servicio público, los ingresos que proceden directamente de la venta de títulos no son suficientes para poder llevar a cabo la prestación del servicio.

Como ya se ha indicado en apartados anteriores, las aportaciones de las Administraciones Públicas se pueden realizar a través de diversos procedimientos. En primer lugar, mediante subvenciones que compensan el déficit tarifario para compensar el carácter social de las tarifas de transporte.

Adicionalmente, las empresas pueden registrar estas subvenciones de forma genérica para hacer frente a las pérdidas generadas por la prestación del servicio no cubiertas por las tarifas, denominadas subvenciones para compensación de déficit.

Otra de las modalidades son los contratos programas con las Administraciones Púbicas que son acuerdos para la captación de recursos en función del cumplimiento de una serie de indicadores que se establecen previamente.

Por último, existe para las empresas públicas otra manera de recibir las subvenciones para compensar las pérdidas de explotación, y se realiza por medio de "*aportaciones de los socios para compensación de pérdidas*", que estas empresas erróneamente computan como una partida directamente transferida al patrimonio neto de la empresa. Ya que los propietarios de estas empresas son Administraciones Públicas, podemos deducir que estas ayudas tienen la misma naturaleza que una subvención y el mismo objetivo que las anteriores modalidades. De hecho, el nuevo Plan General Contable así lo establece.

Tabla 3.39. Datos Aportaciones Públicas para la financiación del servicio

Descripción	Promedio en %		
	2008	2009	2010
Subvenciones en tarifas	26%	24%	17%
Subvención por compensación de déficit	51%	54%	60%
Contratos Programas	10%	10%	14%
Aportación de socios para compensación de déficit	13%	12%	9%
Total importes	**100%**	**100%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

En la muestra de nuestro estudio la mayoría de las empresas obtienen recursos de las Administraciones Públicas a través de las diferentes subvenciones para compensar déficit, ya sea tarifario o de explotación. Optan por estas dos modalidades más del 75% del total de la muestra y es un porcentaje que no tiene apenas variación en los tres años.

El 10% de la muestra incluye entre sus formas de financiación por la fórmula del contrato programa, entre las que podemos destacar las empresas que operan en las Islas Canarias, tanto en Tenerife como en Gran Canaria, las ciudades de más de un millón de habitantes, Barcelona y Madrid y la empresa que opera en Jerez de la Frontera.

Las empresas que para la obtención de recursos optan por la modalidad de aportaciones de socios, que se reflejan contablemente en el patrimonio neto de la empresa, son públicas y se puede observar como en los diferentes años el porcentaje va disminuyendo hasta el 9% de la muestra que hay en 2010.

Todos estos datos parecen indicar que las empresas no obtienen suficientes recursos con la aportación pactada inicialmente y se recurre a financiación extra al final del ejercicio.

Una vez vistas cuáles son las fórmulas por las que las empresas obtienen los recursos de las administraciones públicas, vamos a analizar qué estructura tienen con respecto a los ingresos que se obtiene por el servicio prestado.

En las tablas siguientes se detalla la estructura de los ingresos de explotación en los años objeto de estudio de las empresas analizadas.

Tabla 3.40. Estructura de ingresos año 2008

	2008						
	Totales		Estructura s/total			Estructura s/ ingr.x serv. Tte	
CIUDADES x habitantes	€	%	Ingresos financieros.	Otros ingresos de gestión	Ingresos ss/transporte	% Recaudación directa	% Subvenciones gastos corrientes
GESTIÓN PÚBLICA	**66.955.550**	**100%**	**0,40%**	**2,92%**	**96,67%**	**50,82%**	**49,18%**
de 50.000 a 200.000	14.195.092	100%	0,18%	0,96%	98,85%	42,69%	57,31%
de 200.000 a 500.000	29.810.858	100%	0,16%	1,46%	98,38%	48,90%	51,10%
de 500.000 a 1.000.000	51.067.484	100%	0,55%	8,19%	91,25%	68,54%	31,46%
Más de 1.000.000	334.122.870	100%	1,46%	4,31%	94,23%	50,34%	49,66%
GESTIÓN PRIVADA	**15.971.959**	**100%**	**1,19%**	**2,95%**	**95,85%**	**53,49%**	**46,51%**
de 50.000 a 200.000	5.255.119	100%	0,73%	3,65%	95,61%	56,03%	43,97%
de 200.000 a 500.000	24.374.050	100%	1,88%	1,79%	96,33%	49,91%	50,09%
de 500.000 a 1.000.000	101.105.731	100%	1,89%	2,95%	95,15%	59,36%	40,64%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.41. Estructura de ingresos año 2009

	2009						
	Totales		Estructura s/total			Estructura s/ ingr.x serv. Tte	
CIUDADES x habitantes	€	%	Ingresos financieros.	Otros ingresos de gestión	Ingresos ss/transporte	% Recaudación directa	% Subvenciones gastos corrientes
GESTIÓN PÚBLICA	**69.075.797**	**100%**	**0,37%**	**3,18%**	**96,45%**	**53,73%**	**46,27%**
de 50.000 a 200.000	11.908.140	100%	0,13%	1,42%	98,44%	53,33%	46,67%
de 200.000 a 500.000	29.523.455	100%	0,59%	1,31%	98,11%	48,32%	51,68%
de 500.000 a 1.000.000	52.587.231	100%	0,22%	9,37%	90,41%	69,80%	30,20%
Más de 1.000.000	355.384.810	100%	0,57%	3,91%	95,52%	46,64%	53,36%
GESTIÓN PRIVADA	**16.747.698**	**100%**	**0,99%**	**2,81%**	**96,20%**	**51,51%**	**48,49%**
de 50.000 a 200.000	5.476.446	100%	0,85%	3,31%	95,84%	53,14%	46,86%
de 200.000 a 500.000	26.305.824	100%	1,25%	2,07%	96,69%	49,47%	50,53%
de 500.000 a 1.000.000	99.793.344	100%	0,93%	1,87%	97,20%	54,74%	45,26%
VARIACION PÚBLICA 2008-2009			***-7,54%***	***8,82%***	***-0,24%***	***5,72%***	***-5,91%***
VARIACION PRIVADA 2008-2009			***-16,72%***	***-4,94%***	***0,36%***	***-3,72%***	***4,28%***

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.42. Estructura de ingresos año 2010

	2010						
	Totales		Estructura s/total			Estructura s/ ingr.x serv. Tte	
CIUDADES x habitantes	**€**	**%**	**Ingresos financieros**	**Otros ingresos de gestión**	**Ingresos ss/transporte**	% Recaudación directa	% Subvenciones gastos corrientes
GESTIÓN PÚBLICA	**79.543.462**	**100%**	**0,13%**	**2,88%**	**96,98%**	**50,26%**	**49,74%**
de 50.000 a 200.000	14.920.311	100%	0,07%	1,13%	98,80%	48,60%	51,40%
de 200.000 a 500.000	31.846.226	100%	0,11%	1,76%	98,13%	45,72%	54,28%
de 500.000 a 1.000.000	62.925.176	100%	0,03%	5,94%	94,03%	63,61%	36,39%
Más de 1.000.000	376.808.905	100%	0,48%	5,17%	94,35%	47,16%	52,84%
GESTIÓN PRIVADA	**18.236.820**	**100%**	**1,23%**	**3,96%**	**94,81%**	**51,32%**	**48,68%**
de 50.000 a 200.000	5.442.169	100%	0,81%	5,33%	93,86%	56,94%	43,06%
de 200.000 a 500.000	26.981.811	100%	1,24%	2,29%	96,48%	44,90%	55,10%
de 500.000 a 1.000.000	105.862.346	100%	6,56%	1,21%	92,22%	56,89%	43,11%
VARIACION PÚBLICA 2009-2010			***-64,31%***	***-9,42%***	***0,56%***	***-6,46%***	***7,50%***
VARIACION PRIVADA 2009-2010			***23,31%***	***41,04%***	***-1,44%***	***-0,37%***	***0,39%***

Fuente: Elaboración propia

Como punto de partida, la tabla 3.40 nos indica cual es la estructura de ingresos del año 2008 en lo que podemos destacar que los recursos obtenidos de los rendimientos por instrumentos financieros, representan como media solo un 1% total de los recursos obtenidos, un importe sólo testimonial.

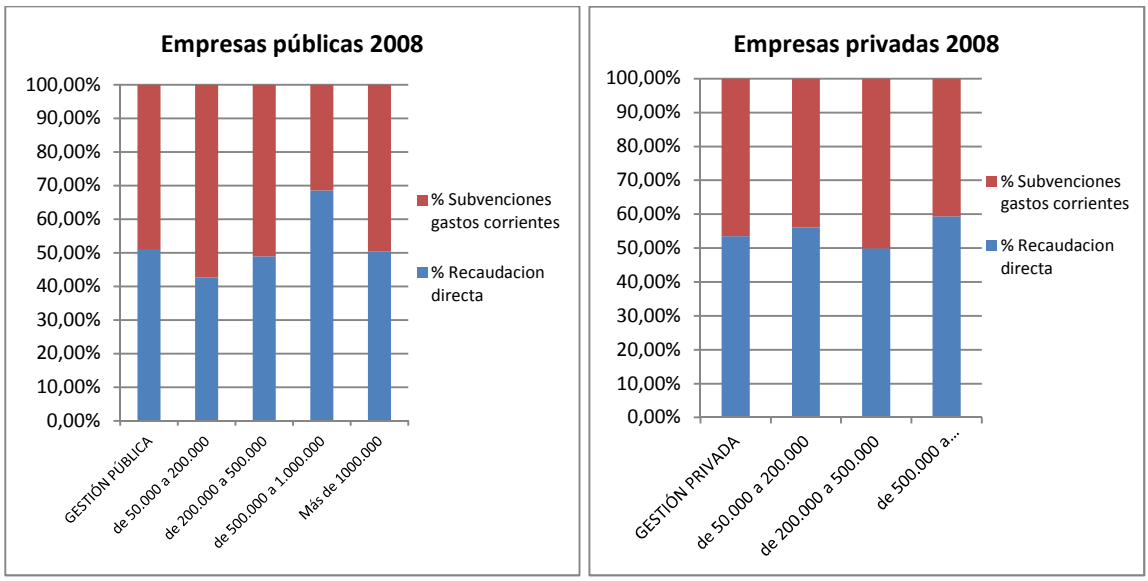
Este tipo de empresas deben buscar fuentes adicionales de financiación y esta vía puede venir dada por otros ingresos de gestión. La media general, tanto en las empresas públicas como privadas, se sitúa en un poco menos del 3% del total de recursos. Se constata una situación dispar entre las distintas empresas, ya que en las empresas públicas que operan en poblaciones entre 500.000 y 1.000.000 de habitantes, estos ingresos pueden llegar hasta el 10% del total de los recursos, como es el caso de Sevilla, y en el lado opuesto se encuentran algunos municipios del primer segmento de población que no obtienen ningún tipo de recurso en este concepto.

Los ingresos de los servicios del transporte constituyen la casi totalidad de los recursos obtenidos rondando para los dos tipos de empresas un porcentaje del 96%. Sin embargo para obtener resultados de este análisis es necesario desagregar esta magnitud entre los recursos que provienen directamente de los usuarios y los que se realizan por las diferentes modalidades de aportaciones de Administraciones Públicas.

La cobertura de los ingresos derivados de la recaudación va a marcar las necesidades de obtención de recursos con origen en las Administraciones Públicas.

La figura 3.34 indica cual es la cobertura tanto de la recaudación directa como de los recursos que provienen de las Administraciones Públicas con respecto al total de los ingresos del transporte.

Figura 3.34 Estructura de los ingresos de servicio de transporte 2008



Fuente: Elaboración propia

Como media general, en los dos tipos de empresas, la cifra de recaudación se encuentra en torno al 50%. Sin embargo, son las empresas privadas las que obtienen la mayor parte de sus recursos a partir de este concepto. Conviene destacar que las empresas públicas que se encuentran en el tercer segmento de la población son las que más recaudación obtienen de los usuarios y por tanto menos necesidad de ayuda pública, entre ellas se encuentran las ciudades de Valencia y Málaga que obtienen a través de la venta de billetes un porcentaje en torno al 75%.

Respecto a las empresas privadas que operan en los menores y mayores segmentos de población rondan el 60% de cobertura de la recaudación directa, como es el caso concreto de Zaragoza, dado que en ese año 2008 se celebro la Exposición Universal.

Para contextualizar los análisis anteriores, conviene ponerlos en referencia con la evolución que se ha producido a lo largo de los dos años siguientes.

En la tabla 3.41 se detalla la estructura de todos los ingresos que se han obtenido por las empresas en el ejercicio 2009 y la evolución de los datos medios obtenidos comparados con el año 2008.

La estructura es similar a la del año anterior, se puede observar que el peso de los ingresos financieros con respecto al total de ingresos sigue siendo muy poco significativo y aunque existan disminuciones que porcentualmente puedan parecer importantes, no varía la estructura general.

Con respecto a los otros ingresos de gestión, son las empresas públicas las que han hecho un esfuerzo de búsqueda de fuentes de financiación adicionales a través de esta partida, para no depender tanto de las aportaciones de las Administraciones públicas.

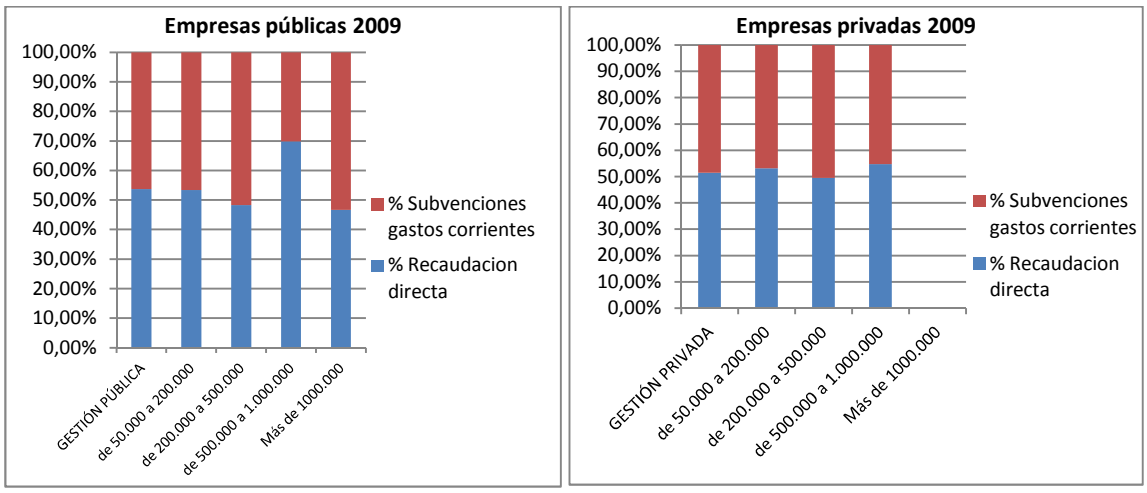
En el año 2009 se produjo un descenso generalizado en el número de viajeros transportados, con lo que si no se hubiera producido un incremento en las tarifas, el descenso de la recaudación hubiera sido muy notable.

A la vista de la evolución de los dos años, destaca que pese a este descenso en la demanda, las empresas públicas han logrado compensarlo con la subida de tarifas, de manera que no sólo no ha hecho disminuir la recaudación si no que se ha visto incrementado en una media del 5.74%.

A nivel general las empresas privadas sí se han visto más afectadas por el descenso del número de viajeros por lo que el esfuerzo por parte de las Administraciones Públicas se ha incrementado en el año 2009 en un 4.28%, que es mayor que el porcentaje de bajada de la recaudación ya que se ha debido compensar la caída en los otros ingresos de gestión.

En la figura 3.35, se observa cual es la estructura de los ingresos del servicio de transporte de los dos tipos de empresas en el año 2009.

Figura 3.35 Estructura de los ingresos de servicio de transporte 2009



Fuente: Elaboración propia

A destacar en la figura anterior que en las empresas públicas, en el tercer segmento de población, es donde mejor se ha soportado el descenso de la demanda, en especial la ciudad de Valencia cuya cobertura de la recaudación directa llega hasta más del 80%.

Con respecto a las privadas, la media general se ve más perjudicada por el descenso de la demanda, fundamentalmente por la caída de viajeros en Zaragoza, al darse por terminada la Expo 2008.

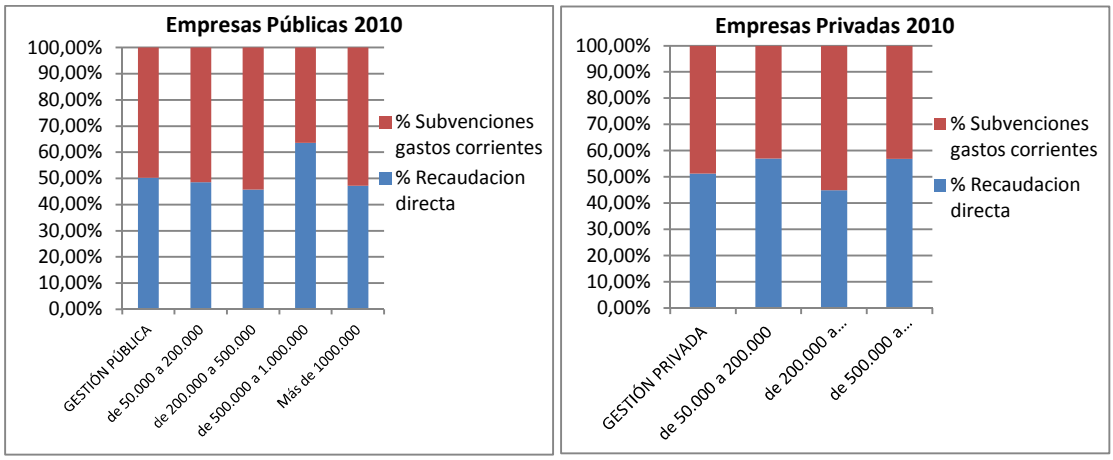
El esfuerzo por parte de las Administraciones Públicas se ha incrementado en ese periodo, ya que cubre el progresivo descenso tanto en los ingresos de explotación como en la recaudación directa.

Los segmentos de población más bajos son los más afectados por el descenso en la demanda ya que no son suficientes los incrementos de tarifas para compensar costes. Corresponden a los municipios con una menor extensión, con lo que los usuarios potenciales se decantan por otros modos de transportes más sostenibles, como viajes a pie o en bicicleta, provocados por los primeros efectos de la crisis que a partir del año 2009 se hacen más significativos.

Por último vemos cual es la estructura de ingresos que tienen estas empresas en el año 2010, tabla 3.42, y la evolución con respecto al año anterior.

En este año, los efectos de la crisis económica se hacen más acuciantes. Se deben buscar fuentes alternativas de financiación como son los otros ingresos que pueden venir derivados de alquileres o publicidad, que puedan compensar la caída generalizada de la recaudación, ya que el leve incremento de tarifas que se produce en ese año no es suficiente con lo que las aportaciones de las administraciones públicas se hacen mayores.

Figura 3.36 Estructura de los ingresos de servicio de transporte 2010



Fuente: Elaboración propia

A la vista de la figura 3.36, se sigue manteniendo la cobertura al 50% de la recaudación, del total de ingresos del servicio el transporte. Solo el segmento de población de ciudades de 500.000 a 1.000.000 de habitantes de las empresas públicas parece tener una mejor reacción a las dificultades económicas del país.

Como conclusión general a este apartado, podemos deducir que es fundamental el apoyo de las diferentes administraciones, ya que al hablar de un servicio público con precios políticos, éstos no cubren los costes de explotación del servicio.

3.3.4. ANÁLISIS COMPARATIVO COSTES-FINANCIACIÓN

Una vez vistos de forma individual los datos promedio, tanto de la estructura de costes de la empresa como la de sus ingresos, vamos a comparar ambas para estudiar la capacidad que tienen las empresas del sector para cubrir sus costes de explotación y observar cuáles son sus necesidades de financiación.

Si realizamos esta comparación para la totalidad de la muestra, sin ningún tipo de clasificación, se puede deducir cual es el dato promedio de la cobertura que existe de cada uno de los ingresos anteriormente descritos de los gastos de explotación.

En la tabla 3.43 podemos observar la evolución en cada uno de los años de los datos promedio de las coberturas de cada uno de los ingresos analizados anteriormente sobre el total de los gastos de explotación.

Tabla 3.43. Datos promedio de la cobertura de ingresos por Costes de Explotación de la muestra total

	Cobertura de ingresos sobre gastos explotación global			
AÑO	**% recaudación s/ gastos explotación**	**% Aportaciones Admón s/ gastos explotación**	**% Ingr.serv.tte s/ gastos explotación**	**% Otros ingresos de gestión s/ gastos explotación**
2008	**50,75%**	**48,46%**	**99,41%**	**3,06%**
2009	**50,20%**	**48,46%**	**95,25%**	**2,73%**
2010	**48,90%**	**48,31%**	**95,99%**	**3,45%**

Fuente: Elaboración propia

Así la cobertura de recaudación con respecto a los costes de explotación se mantiene prácticamente invariable a lo largo de tres años, en torno al 50%, y por su parte, la cobertura de las aportaciones de las Administraciones Públicas se sitúa en algo más del 48%, constante durante el periodo 2008-2010.

Si se añaden ambos porcentajes se obtiene que la cobertura de los gastos de explotación con los ingresos del servicio de transporte ascienda al 99% en el año 2008. Esto significa que con los otros ingresos de gestión el promedio total de la muestra reflejaría un superávit de explotación.

En los años sucesivos, con el comienzo y auge de la crisis económica, los ingresos del servicio del transporte sufren un descenso, pasando a tener una cobertura del 95% de los costes de explotación y, en este caso, el déficit producido no puede ser compensado por los otros ingresos de gestión.

Las tablas 3.44 y 3.45 nos muestran los datos promedio y evolución de la cobertura de los diferentes ingresos sobre los costes de explotación, según sean empresas públicas o privadas.

Tabla 3.44. Datos promedio y evolución porcentual de la cobertura de ingresos por Costes de Explotación de las Empresas Públicas

	Cobertura de ingresos sobre gastos explotación EMPRESAS PÚBLICAS				
	2008	2009	% VARIACION	2010	% VARIACION
% recaudación sobre gastos explotación	44,39%	44,42%	0,07%	43,59%	-1,88%
% Aportaciones Administraciones sobre gastos explotación	49,09%	41,68%	-17,76%	46,71%	12,06%
% Ingresos servicio de transporte sobre gastos explotación	93,48%	82,43%	-13,40%	90,30%	9,54%
% Otros ingresos de gestión obre gastos explotación	2,40%	2,48%	3,11%	2,55%	2,88%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.45. Datos promedio y evolución porcentual de la cobertura de ingresos por Costes de Explotación de las Empresas Privadas

	Cobertura de ingresos sobre gastos explotación EMPRESAS PRIVADAS				
	2008	2009	% VARIACION	2010	% VARIACION
% recaudación sobre gastos explotación	56,41%	55,29%	-2,02%	54,21%	-1,95%
% Aportaciones Administraciones sobre gastos explotación	47,90%	54,44%	12,01%	49,92%	-8,31%
% Ingresos servicio de transporte sobre gastos explotación	103,21%	103,45%	0,23%	99,70%	-3,63%
% Otros ingresos de gestión obre gastos explotación	3,49%	2,89%	-20,47%	4,03%	39,42%

Fuente: Elaboración propia

A la vista de las anteriores tablas, se puede observar como el tipo de gestión en las empresas es una variable que tiene mucha importancia a la hora de estudiar las coberturas de los diferentes ingresos con respecto a los costes de explotación.

Por una parte, la cobertura de la recaudación sobre los gastos de explotación es aproximadamente 11 puntos porcentuales superior en las privadas que en las públicas. Mientras que en las públicas están en torno al 44% en los años de estudio, en las privadas ronda el 55%.

Se puede deducir que con los ingresos obtenidos a través de la venta de títulos se hace una gestión más eficiente de éstos al cubrir mayor porcentaje de los gastos de explotación. En los dos tipos de empresas, presentan una evolución parecida, con un ligero descenso, con lo que las subidas de tarifas que se producen en este periodo no tienen un reflejo directo con una mayor compensación de los costes de explotación.

Podemos destacar que, por término medio, las empresas privadas logran tener superávit de explotación, si bien en el año 2010, para poder alcanzarlo, se necesitan los fondos derivados de los otros ingresos de gestión. En cambio las empresas públicas mantienen un déficit de explotación que no llega a ser cubierto con ningún otro recurso, con lo que las necesidades de financiación son más importantes.

Un análisis más exhaustivo, es el que se puede realizar al introducir la variable de la población en los municipios donde las empresas prestan los servicios. De esta forma podemos obtener los datos promedio de las coberturas de los diferentes tipos de ingresos con respecto a los costes de explotación y segmentados por los 4 tramos de población con los que hemos trabajado con anterioridad, manteniendo la diferenciación de empresas públicas y privadas, tal y como queda reflejado en la tabla 3.46.

Tabla 3.46. Datos promedio y evolución porcentual de la cobertura de ingresos por Costes de Explotación por tramos de población y tipos de empresas

	Indicadores s/ gastos explotación 2008			**Indicadores s/ ingresos serv.tte 2008**		
CIUDADES x habitantes	Gtos.explot / viajeros	Gtos.explot / flota	Gtos.explot / Km	Ingr.serv.tte / viajeros	Ingr.serv.tte / flota	Ingr.serv.tte / Km
GESTIÓN PÚBLICA	**1,24**	**223.969,78**	**4,57**	**1,17**	**206.904,03**	**3,93**
de 50.000 a 200.000	1,27	223.648,03	4,05	1,46	279.866,26	4,16
de 200.000 a 500.000	1,23	211.763,03	4,10	1,18	204.157,61	3,94
de 500.000 a 1.000.000	1,19	238.609,96	5,59	0,69	136.823,24	3,19
Más de 1000.000	1,27	239.112,35	5,24	1,13	210.821,12	4,64
GESTIÓN PRIVADA	**1,00**	**209.587,17**	**3,73**	**1,03**	**210.159,67**	**3,81**
de 50.000 a 200.000	1,06	156.435,49	2,69	1,07	152.205,52	2,56
de 200.000 a 500.000	0,98	266.427,54	4,46	1,04	268.331,92	4,64
de 500.000 a 1.000.000	0,68	247.984,06	3,93	0,73	267.241,43	4,24
	Indicadores s/ gastos explotación 2009			**Indicadores s/ ingresos serv.tte 2009**		
CIUDADES x habitantes	Gtos.explot / viajeros	Gtos.explot / flota	Gtos.explot / Km	Ingr.serv.tte / viajeros	Ingr.serv.tte / flota	Ingr.serv.tte / Km
GESTIÓN PÚBLICA	**1,30**	**222.209,66**	**4,56**	**1,06**	**187.747,63**	**3,91**
de 50.000 a 200.000	1,37	227.751,40	4,01	1,04	201.443,90	4,03
de 200.000 a 500.000	1,26	203.652,32	4,02	1,20	194.591,13	3,85
de 500.000 a 1.000.000	1,25	233.914,80	5,62	0,74	135.580,47	3,28
Más de 1000.000	1,35	252.011,32	5,40	1,20	224.923,45	4,84
GESTIÓN PRIVADA	**1,04**	**200.139,63**	**3,74**	**1,17**	**207.037,94**	**3,81**
de 50.000 a 200.000	1,12	157.316,95	2,72	1,30	162.761,11	2,51
de 200.000 a 500.000	1,01	231.605,48	4,47	1,07	235.332,37	4,62
de 500.000 a 1.000.000	0,70	225.457,92	3,87	0,80	258.655,48	4,45
VARIACION PÚBLICA 2008-2009	***4,96%***	***-0,79%***	***-0,28%***	***-8,84%***	***-9,26%***	***-0,47%***
VARIACION PRIVADA 2008-2009	***4,45%***	***-4,51%***	***0,32%***	***12,79%***	***-1,49%***	***-0,03%***

	Indicadores s/ gastos explotación 2010			Indicadores s/ ingresos serv.tte 2010		
CIUDADES x habitantes	Gtos.explot / viajeros	Gtos.explot / flota	Gtos.explot / Km	Ingr.serv.tte / viajeros	Ingr.serv.tte / flota	Ingr.serv.tte / Km
GESTIÓN PÚBLICA	**1,31**	**230.957,67**	**4,77**	**1,19**	**207.783,90**	**4,26**
de 50.000 a 200.000	1,33	230.221,95	4,35	1,27	213.863,32	4,16
de 200.000 a 500.000	1,32	224.573,96	4,08	1,31	215.767,60	4,02
de 500.000 a 1.000.000	1,22	236.133,88	5,61	0,87	169.446,29	4,05
Más de 1000.000	1,38	256.645,61	6,02	1,23	229.180,37	5,39
GESTIÓN PRIVADA	**0,97**	**204.267,65**	**4,09**	**1,01**	**199.971,75**	**4,19**
de 50.000 a 200.000	0,90	178.806,08	3,12	0,83	127.866,13	2,92
de 200.000 a 500.000	1,07	215.438,26	4,79	1,15	229.289,80	4,95
de 500.000 a 1.000.000	0,72	237.767,83	3,93	0,82	269.698,39	4,46
VARIACION PÚBLICA 2009-2010	***0,76%***	***3,94%***	***4,69%***	***12,14%***	***10,67%***	***8,97%***
VARIACION PRIVADA 2009-2010	***-6,78%***	***2,06%***	***9,47%***	***-13,79%***	***-3,41%***	***10,12%***

Fuente: Elaboración propia

A la vista de los datos promedio de la tabla anterior, se puede observar, como a medida que las poblaciones aumentan, las empresas privadas tienen mayor capacidad de obtener superávit en la prestación del servicio.

Las empresas públicas no siguen un patrón constante con el número de habitantes de los municipios. Es destacable que en el tercer tramo de población, el déficit de explotación es mucho más acuciado debido a las importantes pérdidas que obtienen las empresas que prestan el servicio en las ciudades de Sevilla y Valencia.

En ninguna de las poblaciones donde operan las empresas públicas se generan los suficientes recursos para compensar las pérdidas de explotación existentes.

Una vez vistos de forma individual los datos promedio del entorno, estructura de gastos y estructura de ingresos de las empresas objeto del estudio, es imprescindible relacionar todos estos conceptos a través de indicadores de costes y financiación para obtener conclusiones en relación al concepto en que estas empresas son más o menos deficitarias.

En primer lugar, se relaciona los gastos totales de explotación con los principales parámetros de oferta y demanda obteniendo los siguientes indicadores.

- Costes de explotación/nº de viajeros

  Indica cual es el coste medio en euros que soportan las empresas operadoras por cada viajero transportado.

- Costes de explotación/ flota

  Desde el punto de vista del número de autobuses que tiene las empresas operadoras en servicio, señala cual es el coste medio unitario de la flota puesta en circulación

- Costes de explotación/nº kilómetros

  A través de este indicador, las empresas operadoras obtienen el coste unitario por cada kilómetro útil realizado en el servicio.

A la vista de los datos de los costes unitarios, el análisis se completa comparando con los ingresos unitarios procedentes del servicio del transporte. Los indicadores de financiación que se han utilizado son:

- Ingresos del servicio del transporte/ nº de viajeros

  Indica el ingreso del servicio de transporte que por cada viajero obtiene las empresas operadoras. Este ingreso se obtiene por la suma de los importes promedio de la recaudación directa de los usuarios y las aportaciones que desde distintas modalidades se realizan desde las Administraciones Públicas.

- Ingresos del servicio del transporte/ flota

  Según este indicador, refleja la capacidad que todo el material móvil tiene para generar los ingresos unitarios del servicio de trasportes.

- Ingresos del servicio del transporte/ kilómetros

  Mide la capacidad que tiene cada empresa operadora de generar los ingresos del servicio de trasporte por cada kilómetro útil que se recorre durante el servicio.

Una vez calculados los indicadores, se procede al cálculo de la diferencia entre los costes e ingresos para sacar conclusiones sobre qué empresas operadoras tienen mayor o menor necesidad de financiación.

Por todo lo anterior se podrá comprobar en primer lugar si con la demanda existente se pueden cubrir los gastos de explotación con los ingresos obtenidos. Por otra parte, se observa si con la flota existente en cada empresa operadora se generan las fuentes de financiación suficientes para compensar los costes que del material móvil se derivan. Por último, con las diferencias obtenidas, se observa si los kilómetros que realizan son los suficientemente eficientes para generar los recursos que se necesitan.

En la tabla 3.47 y 3.48 se detallan los datos promedios de estos indicadores, clasificando las empresas según su tipo de gestión.

Como se puede observar, todos los indicadores muestran mayor eficiencia de las empresas públicas frente a las privadas, con diferencia positivas en todos ellos

Tabla 3.47. Promedio de indicadores y evolución porcentual en Empresas Públicas

	Indicadores de costes y financiación EMPRESAS PÚBLICAS				
	2008	**2009**	**% VARIACION**	**2010**	**% VARIACION**
Gastos explotación / viajeros	1,24	1,30	**4,72%**	1,31	**0,76%**
Ingresos servicio transporte/ viajeros	1,17	1,06	**-9,70%**	1,19	**12,14%**
Diferencia / viajeros	- 0,07	- 0,24	**69,50%**	- 0,12	**-50,33%**
Recaudación directa/ viajeros	0,54	0,56	**3,42%**	0,57	**1,65%**
Gastos explotación / flota	223.969,78	222.209,66	**-0,79%**	230.957,67	**3,94%**
Ingresos servicio transporte / flota	206.904,03	187.747,63	**-10,20%**	207.783,90	**10,67%**
Diferencia / flota	- 17.065,75	- 34.462,03	**50,48%**	- 23.173,77	**-32,76%**
Recaudación directa / flota	98.424,78	97.680,05	**-0,76%**	100.884,35	**3,28%**
Gastos explotación / Km	4,57	4,56	**-0,28%**	4,77	**4,69%**
Ingresos servicio transporte / Km	3,93	3,91	**-0,47%**	4,26	**8,97%**
Diferencia / Km	- 0,65	- 0,65	**0,85%**	- 0,51	**-21,02%**
Recaudación directa/ Km	2,04	2,02	**-0,80%**	2,14	**5,68%**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.47. Promedio de indicadores y evolución porcentual en Empresas Privadas

	Indicadores de costes y financiación EMPRESAS PRIVADAS				
	2008	**2009**	**% VARIACION**	**2010**	**% VARIACION**
Gastos explotación / viajeros	1,00	1,04	**4,26%**	0,97	**-6,78%**
Ingresos servicio transporte/ viajeros	1,03	1,17	**11,34%**	1,01	**-13,79%**
Diferencia / viajeros	0,03	0,12	**71,60%**	0,03	**-73,52%**
Recaudación directa/ viajeros	0,56	0,54	**-4,00%**	0,53	**-1,60%**
Gastos explotación / flota	209.587,17	200.139,63	**-4,72%**	204.267,65	**2,06%**
Ingresos servicio transporte / flota	210.159,67	207.037,94	**-1,51%**	199.971,75	**-3,41%**
Diferencia / flota	572,51	6.898,31	**91,70%**	- 4.295,90	**-162,27%**
Recaudación directa / flota	102.720,51	108.533,36	**5,36%**	120.686,40	**11,20%**
Gastos explotación / Km	3,73	3,74	**0,32%**	4,09	**9,47%**
Ingresos servicio transporte / Km	3,81	3,81	**-0,03%**	4,19	**10,12%**
Diferencia / Km	0,08	0,07	**-19,37%**	0,10	**45,17%**
Recaudación directa/ Km	2,08	2,00	**-4,08%**	2,13	**6,76%**

Fuente: Elaboración propia

Las conclusiones que se obtengan serán en función de los segmentos de población en que se ha dividido la muestra así como los tipos de empresas operadoras según el tipo de gestión.

En la tabla 3.48, se detallan los indicadores de costes y financiación de las empresas operadoras en el año 2008.

Tabla 3.48. Indicadores promedio de gastos e ingresos 2008

	Indicadores s/ gastos explotación 2008			Indicadores s/ ingresos serv.tte 2008		
CIUDADES x habitantes	Gtos.explot / viajeros	Gtos.explot / flota	Gtos.explot / kms	Ingr.serv.tte / viajeros	Ingr.serv.tte / flota	Ingr.serv.tte / kms
GESTIÓN PÚBLICA	**1,24**	**223.969,78**	**4,57**	**1,17**	**206.904,03**	**3,93**
de 50.000 a 200.000	1,27	223.648,03	4,05	1,46	279.866,26	4,16
de 200.000 a 500.000	1,23	211.763,03	4,10	1,18	204.157,61	3,94
de 500.000 a 1.000.000	1,19	238.609,96	5,59	0,69	136.823,24	3,19
Más de 1000.000	1,27	239.112,35	5,24	1,13	210.821,12	4,64
GESTIÓN PRIVADA	**1,00**	**209.587,17**	**3,73**	**1,03**	**210.159,67**	**3,81**
de 50.000 a 200.000	1,06	156.435,49	2,69	1,07	152.205,52	2,56
de 200.000 a 500.000	0,98	266.427,54	4,46	1,04	268.331,92	4,64
de 500.000 a 1.000.000	0,68	247.984,06	3,93	0,73	267.241,43	4,24

Fuente: Elaboración propia

A la vista de los datos de la tabla, y una vez homogeneizados los datos a través de los indicadores se puede destacar lo siguiente:

En relación a la demanda, por el mayor peso que tienen los costes de personal, hacen que el coste por viajero sea muy superior en las empresas públicas que en las privadas, tanto a nivel general como comparándolo por los mismos segmentos de población. Esta misma circunstancia se produce cuando hablamos de los indicadores de financiación. Tienen por tanto una mayor capacidad de obtención de recursos.

Si hablamos de parámetros de oferta como son el número de autobuses, se puede deducir la misma conclusión, es decir, las empresas públicas soportan unos mayores costes por autobús; pero a diferencia de la demanda, tiene menor capacidad de generar recursos, con lo que se entiende que para los mismos segmentos de población, la flota de autobuses, de las empresas públicas están sobredimensionadas con respecto a las privadas.

En relación a los indicadores por kilómetro útil recorrido, las empresas públicas soportan un mayor coste y al igual que en las privadas, a medida que la población de los municipios va aumentando el coste sigue la misma progresión.

Para el mismo nivel de oferta de kilómetros, las empresas privadas en los segmentos de población más numerosas son más eficientes ya que para el mismo número de kilómetros los recursos obtenidos son mayores.

Tabla 3.49. Márgenes de indicadores promedio de ingresos y gastos 2008

CIUDADES x habitantes	Diferencia / viajeros	Diferencia / flota	Diferencia / Km
GESTIÓN PÚBLICA	**-0,07**	**-17.065,75**	**-0,65**
de 50.000 a 200.000	0,18	56.218,23	0,11
de 200.000 a 500.000	-0,05	-7.605,42	-0,16
de 500.000 a 1.000.000	-0,50	-101.786,72	-2,40
Más de 1.000.000	-0,15	-28.291,23	-0,60
GESTIÓN PRIVADA	**0,03**	**572,51**	**0,08**
de 50.000 a 200.000	0,01	-4.229,97	-0,12
de 200.000 a 500.000	0,06	1.904,38	0,18
de 500.000 a 1.000.000	0,05	19.257,37	0,31
Más de 1.000.000			

Fuente: Elaboración propia

Comparando los indicadores de costes y financiación, se observa que la mayoría de las empresas de gestión privada obtienen superávit en todos los indicadores, justo lo contrario que en las públicas.

Como comentario general podemos deducir que la política de control de costes y su adecuación a la demanda, tiene resultados positivos. A la vista de los datos, en las empresas privadas prima la exigencia de una rentabilidad económica, incrementando la eficiencia de sus factores, y en las empresas públicas, dado que tiene un mayor apoyo de las Administraciones, prima la búsqueda de la calidad en la prestación del servicio, haciendo menos hincapié en la eficiencia económica.

Es importante analizar la evolución de los ratios durante los años siguientes, y observar los efectos que han tenido las situaciones macroeconómicas y de entorno que se dan a partir de los años 2009 y 2010.

Tabla 3.49. Indicadores promedio de gastos e ingresos 2009

	Indicadores s/ gastos explotación 2009			**Indicadores s/ ingresos serv.tte 2009**		
CIUDADES x habitantes	Gtos explot / viajeros	Gtos.explot / flota	Gtos.explot / Km	Ingr.serv.tte / viajeros	Ingr.serv.tte / flota	Ingr.serv.tte / Km
GESTIÓN PÚBLICA	**1,30**	**222.209,66**	**4,56**	**1,06**	**187.747,63**	**3,91**
de 50.000 a 200.000	1,37	227.751,40	4,01	1,04	201.443,90	4,03
de 200.000 a 500.000	1,26	203.652,32	4,02	1,20	194.591,13	3,85
de 500.000 a 1.000.000	1,25	233.914,80	5,62	0,74	135.580,47	3,28
Más de 1000.000	1,35	252.011,32	5,40	1,20	224.923,45	4,84
GESTIÓN PRIVADA	**1,04**	**200.139,63**	**3,74**	**1,17**	**207.037,94**	**3,81**
de 50.000 a 200.000	1,12	157.316,95	2,72	1,30	162.761,11	2,51
de 200.000 a 500.000	1,01	231.605,48	4,47	1,07	235.332,37	4,62
de 500.000 a 1.000.000	0,70	225.457,92	3,87	0,80	258.655,48	4,45
VARIACION PÚBLICA 2008-2009	*4,96%*	*-0,79%*	*-0,28%*	*-8,84%*	*-9,26%*	*-0,47%*
VARIACION PRIVADA 2008-2009	*4,45%*	*-4,51%*	*0,32%*	*12,79%*	*-1,49%*	*-0,03%*

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3.49, nos indica que la disminución de la demanda en el año 2009 lleva consigo que los gastos de explotación que tiene que soportar cada viajero se vean incrementados en una media de alrededor del 5%, (4,96% en empresas públicas y 4,45% en las privadas).

Los demás indicadores de costes relativos a la oferta del servicio, se mantienen constantes respecto al año anterior, incluso con una leve disminución derivada del control de costes que se produce a raíz de la crisis económica.

Es interesante observar, con un incremento del promedio general del 12,79% cómo las empresas privadas han sabido adaptarse mejor a la disminución de la demanda sin perjuicio en la obtención de recursos.

Con menos viajeros obtiene mayor capacidad de obtener recursos y mantienen estables los indicadores de financiación relativos a la oferta.

Las más afectada por la disminución de la demanda y los efectos de la crisis económica son las empresas públicas de los municipios con menor población que pierden eficiencia tanto en la flota en servicio como en el número de kilómetros útiles recorrido.

Tabla 3.51. Márgenes de indicadores promedio de ingresos y gastos 2009

	Indicadores s/ margen (dif. Financiación - costes) 2009		
CIUDADES x habitantes	Diferencia / viajeros	Diferencia / flota	Diferencia / kms
GESTIÓN PÚBLICA	**-0,24**	**-34.462,03**	**-0,65**
de 50.000 a 200.000	-0,33	-26.307,50	0,02
de 200.000 a 500.000	-0,06	-9.061,19	-0,17
de 500.000 a 1.000.000	-0,51	-98.334,34	-2,34
Más de 1000.000	-0,14	-27.087,87	-0,57
GESTIÓN PRIVADA	**0,12**	**6.898,31**	**0,07**
de 50.000 a 200.000	0,17	5.444,16	-0,21
de 200.000 a 500.000	0,07	3.726,89	0,15
de 500.000 a 1.000.000	0,10	33.197,56	0,57
VARIACION PÚBLICA 2008-2009	*227,85%*	*101,94%*	*0,86%*
VARIACION PRIVADA 2008-2009	*252,13%*	*1104,93%*	*-16,23%*

Fuente: Elaboración propia

Es muy significativo en comparación con el año 2008, que las empresas privadas se han adaptado mucho mejor a la disminución de la demanda que las públicas y se puede observar que el margen positivo ha mejorado significativamente. En el lado opuesto las empresas públicas han visto incrementado su déficit del año anterior.

Por tanto, ante situaciones de variación de la demanda son las empresas privadas las que se ven obligadas a mantener unos resultados positivos para aumentar su eficiencia.

El año 2010 trajo consigo un repunte en los precios de los combustibles y un nuevo incremento en la demanda de viajeros.

Tabla 3.52. Indicadores promedio de gastos e ingresos 2010

	Indicadores s/ gastos explotación 2010			Indicadores s/ ingresos serv.tte 2010		
CIUDADES x habitantes	Gtos.explot / viajeros	Gtos.explot / flota	Gtos.explot / Km	Ingr.serv.tte / viajeros	Ingr.serv.tte / flota	Ingr.serv.tte / Km
GESTIÓN PÚBLICA	**1,31**	**230.957,67**	**4,77**	**1,19**	**207.783,90**	**4,26**
de 50.000 a 200.000	1,33	230.221,95	4,35	1,27	213.863,32	4,16
de 200.000 a 500.000	1,32	224.573,96	4,08	1,31	215.767,60	4,02
de 500.000 a 1.000.000	1,22	236.133,88	5,61	0,87	169.446,29	4,05
Más de 1000.000	1,38	256.645,61	6,02	1,23	229.180,37	5,39
GESTIÓN PRIVADA	**0,97**	**204.267,65**	**4,09**	**1,01**	**199.971,75**	**4,19**
de 50.000 a 200.000	0,90	178.806,08	3,12	0,83	127.866,13	2,92
de 200.000 a 500.000	1,07	215.438,26	4,79	1,15	229.289,80	4,95
de 500.000 a 1.000.000	0,72	237.767,83	3,93	0,82	269.698,39	4,46
VARIACION PÚBLICA 2008-2009	*4,22%*	*13,41%*	*18,63%*	*-0,61%*	*6,78%*	*10,61%*
VARIACION PRIVADA 2008-2010	*-3,58%*	*-11,80%*	*-8,39%*	*-6,47%*	*-15,03%*	*-9,28%*

Fuente: Elaboración propia

Ante esta situación, las empresas privadas se vieron obligadas a realizar una política de control de costes, que llevó consigo una disminución en todos los indicadores de costes, en oposición a las empresas públicas, que siguieron aumentado sus costes por viajeros y el resto de indicadores de costes relacionado con la oferta (Tabla 3.52).

En este año 2010 las empresas privadas ven como empiezan a tener problemas para mantener la eficiencia de los parámetros, tanto de oferta como de demanda.

Tabla 3.53. Márgenes de indicadores promedio de ingresos y gastos 2010

	Indicadores s/ margen (dif. Financiación - costes) 2010		
CIUDADES x habitantes	Diferencia / viajeros	Diferencia / flota	Diferencia / kms
GESTIÓN PÚBLICA	**-0,12**	**-23.173,77**	**-0,51**
de 50.000 a 200.000	-0,07	-16.358,62	-0,20
de 200.000 a 500.000	-0,02	-8.806,36	-0,06
de 500.000 a 1.000.000	-0,35	-66.687,59	-1,56
Más de 1000.000	-0,15	-27.465,25	-0,63
GESTIÓN PRIVADA	**0,03**	**-4.295,90**	**0,10**
de 50.000 a 200.000	-0,07	-50.939,95	-0,20
de 200.000 a 500.000	0,08	13.851,54	0,16
de 500.000 a 1.000.000	0,10	31.930,56	0,53
VARIACION PÚBLICA 2008-2009	*-50,33%*	*-32,76%*	*-21,02%*
VARIACION PRIVADA 2008-2010	*-73,52%*	*-162,27%*	*45,17%*

Fuente: Elaboración propia

En 2010, las empresas privadas siguen obteniendo superávit en los indicadores analizados, pero los efectos de la crisis económica, la dificultad en la obtención de recursos por parte de las

Administraciones Públicas, y los problemas derivados de la mayor antigüedad de la flota con sus consecuencia en el aumento de los costes de aprovisionamiento, llevan consigo que la eficiencia de los parámetros de la oferta empiecen a disminuir, agravados por la necesidad cada vez más acuciantes de fuentes de financiación.

3.4. PRINCIPALES RESULTADOS

Como comentábamos en el epígrafe 3.1.3 los objetivos del presente capitulo eran realizar un estudio empírico descriptivo del sector, a través de una muestra de empresas operadoras del servicio público de transporte urbano en superficie (autobuses), para evaluar las necesidades de financiación del servicio, valorando consecuentemente el nivel de eficiencia y eficacia con el que desarrollan sus actividades y su relación con esta financiación. Una vez analizado los datos e indicadores, podemos resumir los principales resultados.

En primer lugar, en este sector del transporte público urbano de viajeros en superficie conviven diferentes tipos de empresas en segmento de población diferentes con sus problemáticas singulares, que están obligadas a prestar el servicio de la forma más eficiente posible, enfrentándose a los nuevos retos de la sociedad actual.

La forma de gestión mayoritaria para la totalidad de la muestra del estudio es la gestión privada, con un 61%, aunque a medida que aumenta la población de los municipios, predomina la gestión pública, debido a la mayor dependencia económica y social de sus habitantes de este servicio.

Un análisis detallado nos permite concretar los siguientes resultados de interés:

- A nivel general, y con los datos promedio de la muestra, la demanda de transporte medida en número de viajeros transportados, tiene una tendencia descendente en el primer periodo analizado. Debido a los primeros efectos de la crisis económica, con el aumento del desempleo, los viajes por motivo de trabajo disminuyen afectando a la demanda del transporte. En 2010, sin embargo, vuelve a aumentar, compensando la anterior circunstancia, quizás motivado por el aumento de los precios del combustible, que hace el transporte público más atractivo que el vehículo particular, por lo que se produce una transferencia de la movilidad del segundo al primero.
- Con respecto a la oferta de recursos, durante el periodo analizado se inicia un periodo de ahorro que afecta, lógicamente, de forma más relevante a la inversión en flota. No hay que olvidar de que se trata de un servicio público que, como tal, hay que prestar y dar cobertura a todas las zonas, con independencia de que sean más o menos deficitarias y, por tanto, la cobertura de la red (medida en términos de kilómetros recorridos o líneas) no debería disminuir ya que iría en detrimento de la calidad y equidad del servicio.

- Estableciendo la primera distinción entre empresas públicas y privadas, a la luz de los datos promedios y su evolución, se podría deducir que son más eficientes las operadoras de gestión privada, ya que ante aumentos de la demanda, ésta se hace frente con una menor oferta de recursos. En una lectura diferente, esta circunstancia podría ser peligrosa en la medida que una preocupación excesiva por la eficiencia podría afectar a la calidad y sostenibilidad social y medioambiental que mínimamente debe estar cubierta por el servicio público de transporte. Por ello, una línea de investigación futura derivada de los resultados de esta tesis podría ser la realización de estudios adicionales que nos permitieran analizar cómo ha variado la calidad y la sostenibilidad del servicio a raíz de los problemas económicos y financieros que está causando esta crisis en el sector.
- Hablando en términos de oferta podemos resaltar en primer lugar, un control de costes en la partida de personal, el cual no afecta a la ratio del número de conductores respecto a la plantilla total en ambos tipos de empresas. Es de reseñar que esta ratio es mucho más elevada en las empresas privadas con lo que se deduce que el personal administrativo y directivo es menor. Por otra parte, la inversión en flota se estanca a lo largo de los años analizados para ambos tipos de gestión. El número de autobuses desciende más en las empresas privadas que en las públicas lo que incidirá por un lado en el aumento de la vida de los autobuses y por tanto en el consumo de combustible, y por otro lado, puede repercutir en la calidad con la que se presta el servicio. Por último, con respecto a los kilómetros recorridos, la competencia de otros modos de transporte en los municipios donde existe metro o tranvía, puede afectar a las variaciones experimentadas durante el trienio de estudio.
- Al hilo de las anteriores reflexiones, según los indicadores de operaciones analizados, podemos deducir que al mantenerse congelada la inversión en flota, el uso que se hace de ellos sea mucho más intenso, de manera que se recorren más kilómetros y transportan más viajeros. Este efecto es mucho mayor en empresas de gestión privada y en poblaciones con menor número de habitantes ya que son éstas donde la gestión privada es mucho más habitual y donde se ha realizado una contención más importante en inversión en flota.
- Por otro lado, si tenemos en cuenta la tasa de ocupación, pasa a ser mayor en el año 2010 en las privadas debido a que el incremento porcentual de viajeros que se produce es mucho más relevante que en las públicas. En este caso la eficiencia de la oferta va creciendo a medida que aumenta la población.

- En relación con los indicadores de personal se puede observar que la contención en el gasto de personal, ya sea por ajustes en plantilla o los realizados en sus jornadas laborales, lleva consigo la obligación de las empresas de aumentar tanto los kilómetros que hace cada conductor como el número de viajeros que debe transportar, aumentado así la eficiencia de su plantilla. Es importante recalcar que son las empresas privadas las que tiene un porcentaje mayor de conductores respecto al total de la plantilla, lo que hace que su eficiencia sea mayor.
- Respecto a la estructura de costes de las empresas, como característica principal y al ser empresas de servicios, son los costes de personal los que tiene un mayor peso. En las empresas públicas tiene un porcentaje que ronda el 65% mientras que en las privadas esta en torno al 56%. Este porcentaje se hace mayor en ambos tipos de empresas a medida que las poblaciones aumentan ya que las empresas son de mayor volumen y los representantes sindicales tienen más relevancia con lo que es mucho más complicado ajustar esta partida.
- Como segundo bloque de mayor importancia, los costes de aprovisionamientos ven aumentada su importancia por la subida de precios del combustible en el año 2010. Es de destacar que al contrario que con los costes de personal, las empresas que operan en municipios con mayor número de habitantes tienen un menor peso en su cuenta de resultados. Esto es porque a mayor volumen de empresa, mayor poder de negociación con los proveedores y mayor posibilidad de ajustar los costes.
- Desde el punto de vista de los ingresos, se produce en 2009, un incremento en las tarifas de los diferentes títulos de transportes muy por encima del IPC, para compensar el descenso de la demanda que se produce ese año. Se intenta aumentar la fidelidad de los usuarios, penalizando el billete sencillo frente a los bonos de diez viajes y el abono transporte. En el año 2010, las tarifas tienen una subida mucho más leve.
- Los ingresos del servicio de transporte constituyen con un promedio del 96%, la práctica totalidad de ingresos en las empresas de este sector, con lo que a primera vista se deduce que es necesario obtener otros ingresos de diferente naturaleza, para cubrir los costes de explotación. Estos ingresos se desglosan aproximadamente al 50% entre los que se derivan de la recaudación mediante tarifas y los que provienen de las aportaciones de las Administraciones Públicas.
- En la comparativa de los ingresos con los gastos de explotación, nos da como resultado que la cobertura promedio se sitúa en torno al 50%, mientras que las aportaciones de las

Administraciones Públicas están en torno al 48%. Este déficit medio puede ser compensado con otros ingresos de gestión.

Este promedio se mantiene constante a pesar del incremento de tarifas producido en el año 2009. Esto indica que ese aumento solo compensó la diminución de viajeros en ese periodo, sin que se vieran incrementados los ingresos por recaudación totales.

- Cuando se realiza la distinción entre empresas públicas y privadas nos encontramos con que las coberturas de los ingresos anteriores son significativamente distintas hasta el punto que a nivel medio, las empresas privadas obtiene superávit y las públicas déficits. A nuestro entender, no quiere decir que sean menos eficientes, sino que las empresas publicas operan en municipios con superficie y número de habitantes mayores, y están obligadas a prestar servicio a todos los segmentos de la población aunque eso signifique que existan líneas muy deficitarias.
- Respecto a los márgenes de explotación relacionados con el número de viajeros, autobuses y kilómetros recorridos, podemos observar que las empresas privadas obtienen en general superávit en cada uno de estos indicadores, primando la búsqueda de la eficiencia de sus factores y una rentabilidad económica, mientras que las empresas públicas, dado la mayor facilidad en conseguir apoyo financiero de las Administraciones para cubrir los posibles márgenes negativos, optan por hacer más hincapié en la maximización de la calidad de este servicio público. .
- En resumen y a la vista de todos los resultados, podemos concluir que es un sector muy dependiente de las aportaciones que realicen las Administraciones Públicas para la financiación del servicio, puesto que los ingresos que se obtienen por la recaudación no son suficientes para compensar los costes de explotación.

3.5. CONCLUSIONES AL CAPITULO

Según el análisis realizado en este capítulo, queda claro que en general, el sector del transporte urbano colectivo en superficie cuenta con unas necesidades acuciantes de financiación para poder compensar los márgenes negativos del servicio.

Es un sector muy heterogéneo que da como resultado la diversidad de circunstancias en las empresas operadoras, donde la casuística de cada empresa es muy variada prestando el servicio en un mismo sector. Existen empresas que tienen problemas muy importantes de financiación, con grandes pérdidas acumuladas, que pueden hacer peligrar incluso su funcionamiento en el futuro y, en el lado contrario, se encuentran empresas operadoras que mantienen un situación de superávit de explotación, con beneficios a lo largo de los diferentes ejercicios.

Consideramos fundamental saber cuáles son las causas reales que originan que estas empresas puedan tener estos resultados tan dispares. Es decir, si se ha llevado una política eficiente en gestión de costes o si la política tarifaria o la negociación para la obtención de aportaciones de las Administraciones Públicas ha sido la necesaria para la prestación continuada del servicio. En resumen, buscar cuáles son las pautas que estas empresas deben seguir para la obtención de beneficios.

Como hemos podido observar en el estudio, son muchas las variables que influyen en la situación económica-financiera de las empresas de este sector. Unas vienen dadas por el entorno nacional, autonómico o municipal donde se presta el servicio, y su preocupación por las políticas públicas de fomento del transporte y la movilidad sostenible, en las que las empresas no tienen influencia sobre ellas y tienen la necesidad de adaptarse; y, por otro lado, se encuentran las circunstancias que vienen dadas por la gestión de las propias empresas.

Al ser un servicio público, la situación económica del país tiene una influencia directa en la gestión y resultados de las empresas operadoras. Como hemos visto, la tasa de desempleo, la capacidad de renta los ciudadanos, el IPC, el precio de los combustibles, el partido político que gobierne en la Comunidad Autónoma o Ayuntamiento que tiene las competencias a la hora de marcar la política tarifaria, la población, extensión y grado de concentración o dispersión del municipio, etc., son variables que las empresas operadoras deben tener en cuenta ya que afectan a su gestión y, posiblemente, a sus resultados.

Por otra parte existen variables que sí dependen directamente del operador y, por tanto, son responsables de su gestión, es el caso de la política de personal de la empresa, determinar las

necesidades de flota, capacidad y flexibilidad para adaptarse ante variaciones del entorno, el poder de negociación con proveedores, relaciones con las Administraciones Públicas para la obtención de sus recursos, de la gestión de los otros gastos de explotación, de la búsqueda de otros ingresos de gestión, etc.

El análisis del conjunto de esas variables y su interacción simultánea nos podría dar idea de cuál debe ser el efecto en los parámetros que determinan el resultado positivo o negativo de estas empresas, es decir, qué es lo que influye directamente en la gestión de costes, la mayor o menor recaudación por venta de títulos y aportaciones de las Administraciones Públicas, ambas necesarias para la prestación del servicio.

En el capítulo siguiente vamos a analizar, mediante redes neuronales, un modelo no lineal que pueda adaptarse a los cambios que se produzcan en las variables que consideramos relevantes, y deducir con un porcentaje de error razonable cuáles son las pautas a seguir en la gestión de los costes de explotación, la recaudación directa de los usuarios y las ayudas de las Administraciones Públicas, reflexionando sobre los resultados que se produzcan, permitiéndonos obtener y desarrollar unas conclusiones.

CAPÍTULO 4:

OBJETIVOS, METODOLOGÍA Y PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS PARA REDES NEURONALES

CAPÍTULO 4: OBJETIVOS, METODOLOGÍA Y PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS PARA REDES NEURONALES

4.1 INTRODUCCIÓN

Tras los resultados obtenidos en el estudio estadístico descriptivo realizado en el capítulo anterior, donde hemos podido concluir que son muchas las variables que influyen en la situación económica-financiera de las empresas de este sector. Unas vienen dadas por el entorno nacional, autonómico o municipal donde se presta el servicio, y su preocupación por las políticas públicas de fomento del transporte y la movilidad sostenible, en las que las empresas no tienen influencia sobre ellas y tienen la necesidad de adaptarse; y, por otro lado, se encuentran las circunstancias que vienen dadas por la gestión de las propias empresas.

En esta segunda parte de la investigación empírica, trataremos de comprobar si es posible estimar o predecir las capacidades y/o necesidades de financiación del servicio de las empresas del sector, a partir de una serie de magnitudes que entendemos que son básicas para la determinación del comportamiento y resultamos que obtienen las empresas operadoras del servicio público de transporte urbano. Para ello, utilizaremos las Redes Neuronales Artificiales como modelo no lineal.

Para analizar de manera adecuada esta segunda parte de la investigación, vamos a determinar cuáles son los objetivos de este apartado en el epígrafe 4.2 y explicando la técnica utilizada para la recogida de los datos en el epígrafe 4.3.

Posteriormente, en el epígrafe 4.4 describimos la metodología empleada para el análisis de la simulación objeto de la investigación. Se describe en primer lugar la muestra empleada para el análisis de la simulación, la metodología empleada definiendo y justificando la relevancia de las variables utilizadas y finalmente en el epígrafe 4.4.4, se explica el programa estadístico empleado.

4.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación, presentamos los objetivos que perseguimos con la elaboración del modelo propuesto mediante Redes Neuronales Artificiales.

Como hemos comentado en el capítulo anterior, el estudio se centra en un sector muy heterogéneo donde la situación económica financiera de las empresas que lo componen, depende de numerosos factores. Unos vienen del ámbito externo de dichas empresas a los cuales deben adaptarse, y otros se desprenden de su ámbito de actuación interno. La interacción simultánea de dichos factores tiene un efecto directo en el resultado, el cual depende básicamente del comportamiento de tres magnitudes bien diferentes: gastos, recaudación y subvenciones para la prestación del servicio.

Esta reflexión nos lleva al objetivo general de la segunda parte empírica de nuestra tesis el cuál es ***la realización de un modelo de estimación de los costes de explotación, ingresos por recaudación y aportaciones de Administraciones Públicas de las empresas operadoras del transporte público urbano en superficie, mediante redes neuronales, dadas unas variables, tanto cualitativas como cuantitativas, que consideramos determinantes para la investigación.***

Con la elaboración de dicho modelo se pretende ofrecer a las empresas operadoras una herramienta para la gestión en la que, tomado como punto de partida unas variables que consideramos relevantes para la prestación del servicio, se puedan estimar los costes de explotación, los ingresos derivados de la recaudación y por tanto determinar cuál sería la necesidad de otras fuentes de financiación para el desarrollo de la actividad.

A partir de este objetivo general podemos concretar los objetivos específicos planteados en la segunda parte de la investigación:

- Establecer las variables representativas para los modelos de estimación mediante redes neuronales.
- Estimar a partir del objetivo anterior, los costes de explotación, los ingresos procedentes de la recaudación y las aportaciones de las diferentes Administraciones Públicas con un porcentaje mínimo de error de manera que a través de la simulación de los datos que representan las variables se pueda ofrecer a los gestores de las empresas operadoras una herramienta de gestión.

4.3 TÉCNICA DE RECOGIDA DE DATOS

En este epígrafe vamos a detallar cuál ha sido la técnica seleccionada para la recogida de los datos de las variables necesarias para la elaboración de los modelos de Redes Neuronales Artificiales. En el desarrollo de la justificación de dichas variables, en epígrafes posteriores,

profundizaremos en las fuentes de información a las que hemos acudidos para la obtención de dichos datos.

Para los datos económicos financieros de las empresas de la muestra, hemos partido de las cuentas anuales e informes de gestión depositados en el registro mercantil, conseguidos a través de las bases de datos SABI y por el servicio *on line* de IBERINFORM con el mismo procedimiento expuesto en el epígrafe 3.2.2.1 del capítulo anterior.

Los datos de las variables relacionadas con el servicio de transporte, tales como el número de viajeros, kilómetros recorridos, líneas en servicio, titularidad de la empresa operadora, tarifas del billete sencillo etc., además de las cuentas anuales de las empresas, hemos contado con el apoyo adicional de los informes del Observatorio OTUC y el Observatorio de Movilidad Metropolitana y la organización de consumidores FACUA.

Con respecto a los datos macroeconómicos, a nivel estatal, autonómico y local, hemos acudido a los Organismos Oficiales, depositarios de dicha información tales como el Tribunal de Cuentas, en el caso del déficit del Ayuntamiento por habitante, la Intervención General de la Administración del Estado, para la obtención del déficit de las Comunidades Autónomas y en el caso de la tasa de desempleo y PIB per cápita, el Instituto Nacional de Estadística.

Para la obtención de datos del entorno, tales como la población y extensión de los municipios, han sido a través del Instituto Nacional de Estadística.

En el casi de los datos referidos al sector del transporte tales como la existencia o no de autoridad del transporte o legislación respecto a la financiación del mismo, obtuvimos la información a través del Libro Blanco de la Financiación del Transporte Urbano editado por ATUC.

Por último, acudimos a las páginas webs de los ayuntamientos y de las empresas operadoras, así como a la hemeroteca como complemento a las fuentes de información anteriores.

4.4 MODELO DE VALORACIÓN DE LOS COSTES DE EXPLOTACION, RECAUDACION Y SUBVENCIONES DE EMPRESAS OPERADORAS DE AUTOBUSES URBANOS EN ESPAÑA

En este epígrafe vamos a proceder a describir la muestra empleada para la elaboración de las tres redes neuronales relativas a los gastos de explotación, ingresos por recaudación y aportaciones de las Administraciones Públicas (4.4.1) así como la ha sido la metodología aplicada

(4.4.2). Posteriormente trataremos de justificar la relevancia de las variables que vamos a utilizar en las redes neuronales (4.4.3) y por último, procederemos a describir el programa estadístico empleado para la obtención de los resultados de las redes neuronales (4.4.4).

4.4.1 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA EMPLEADA PARA EL ANÁLISIS DEL MODELO ANALISIS DE COSTES DE EXPLOTACIÓN, RECAUDACIÓN DE TARIFAS Y APORTACIONES POR MEDIO DE SUBVENCIONES.

La muestra empleada es la misma con la que hemos realizado la primera parte de la investigación empírica que constaba en el estudio empírico descriptivo desde el punto de vista económico, financiero y operacional. La determinación de la muestra y su justificación se realizó en el capítulo anterior en el epígrafe 3.2.1.2.

Tal y como se detalló, la muestra seleccionada abarca 41 empresas operadoras del servicio público urbano de autobuses tanto de gestión pública como privada que prestan el servicio en sus respectivos municipios. El periodo que abarca la muestra es desde el año 2008 hasta el año 2010.

Tabla 4.1. Empresas modelo Redes Neuronales

CIUDAD	NOMBRE DE EMPRESA
A CORUÑA	Compañía de Tranvias de A Coruña, S.A.
ALCOY	Transporte Urbano de Autobuses de Alcoy, S.A.
ALICANTE	Marcos y Sánchez Transportes Urbanos, S.A.
AVILES	Compañía del Tranvía Eléctrico de Avilés, S.A.
BADAJOZ	Transportes Urbanos de Badajoz, S.A.
BADALONA	Transportes Urbanos y Servicios Generales, S.A.L.
BARCELONA	Transports de Barcelona, S.A.
BILBAO	Veolia Transporte Bilbao, S.L.
CADIZ	Belizón y Rodríguez, S.L.
CADIZ	Tranvía de Cádiz a San Fernando y Carraca, S.A.
CEUTA	Autobuses Hadú-Almadraba, S.L.
CORDOBA	Autobuses de Córdoba, S.A.
ELCHE	Autobuses Urbanos de Elche, S.A.
FUENLABRADA	Empresa Municipal de Transportes de Fuenlabrada, S.A.
GANDIA	La Marina Gandiense, S.L.
GIJON	Empresa Municipal de Transportes Urbanos de Gijón, S.A.
GRANADA	Transportes Rober, S.A.
HUELVA	Empresa Municipal de Transportes Urbanos de Huelva, S.A.
JAEN	Herederos de José Castillo Castillo, S.L.
JEREZ DE LA FRONTERA	Corporación Jerezana de Transportes Urbanos, S.A.
LAS PALMAS	Guaguas Municipales S.A.

CIUDAD	NOMBRE DE EMPRESA
LINARES	Transportes Urbanos de Linares, S.L.
LOGROÑO	Autobuses Urbanos de Logroño, S.A.
LORCA	Autobuses Urbanos B. Muñoz. S.L.
LUGO	Autobuses Urbanos de Lugo, S.A.
MADRID	Empresa Municipal de Transporte de Madrid, S.A.
MALAGA	Empresa Malagueña de Transportes S.A.M.
OVIEDO	Transportes Unidos de Asturias, S.L.
PALENCIA	Autobuses Urbanos de Palencia, S.L.
PALMA	Empresa Municipal de Transports Urbans de Palma de Mallorca, S.A.
PONFERRADA	Servicio de Transportes Urbanos de Ponferrada, S.L.
REUS	Reus Transport Public, S.A.
SALAMANCA	Salamanca de Transportes, S.A.
SAN SEBASTIAN	Compañía del Tranvía de San Sebastián, S.A.
SANTA CRUZ	Transportes Interurbanos de Tenerife S.A. [140]
SEVILLA	Transportes Urbanos de Sevilla S.A.M.
TARRAGONA	Empresa Municipal de Transports Publics de Tarragona S.A.
VALENCIA	Empresa Municipal de Transportes de Valencia S.A.
VALLADOLID	Autobuses Urbanos de Valladolid S.A.
VIGO	Viguesa de Transportes S.L.
ZARAGOZA	Transportes Urbanos de Zaragoza, S.A.

Fuente: Elaboración propia

Para la formulación del modelo contamos con un total de 123 registros potenciales que son el resultado de las 41 empresas operadoras por los tres años que consta el horizonte temporal.

4.4.2 METODOLOGÍA EMPLEADA PARA EL ANÁLISIS DEL MODELO DE VALORACIÓN DE LOS COSTES DE EXPLOTACION, RECAUDACION Y SUBVENCIONES DE EMPRESAS DE TRANSPORTE URBANO DE AUTOBUSES. LAS REDES NEURONALES

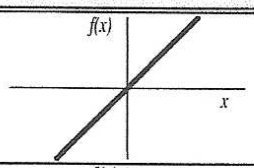
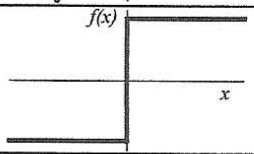
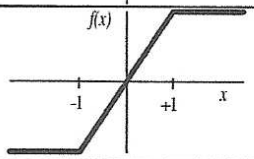
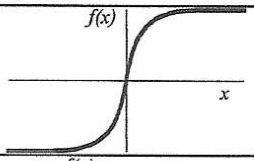
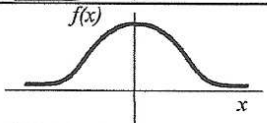
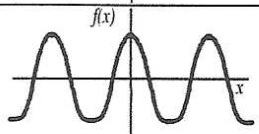
Las redes neuronales son modelos que están diseñados para simular el funcionamiento del cerebro, cuyo elemento esencial de partida será la neurona artificial que se organizará en capas; varias capas constituirán una red neuronal.

Según Martin, B y Sanz, A. (2001 pág.12) la estructura de una neurona artificial consta de un conjunto de entradas que interaccionan entre las neuronas mediante una serie de pesos sinápticos entre la neurona anterior o presináptica y la posterior o postsináptica. La suma ponderada de los pesos con cada una de las entradas es lo que permite obtener el valor del potencial postsináptico que denominamos regla de propagación.

[140] TITSA es una empresa que presta el servicio interurbano. Los datos del servicio de la parte exclusivamente urbana han sido facilitados al ser empresa adherida al Observatorio de Costes y Financiación

La relación que existe entre la regla de propagación y la función de salida viene dada por la denominada función de activación que determinará, según la forma de dicha función, la salida resultante. En la figura siguiente podemos observar los tipos de funciones más empleadas en los sistemas de neuronas artificiales.

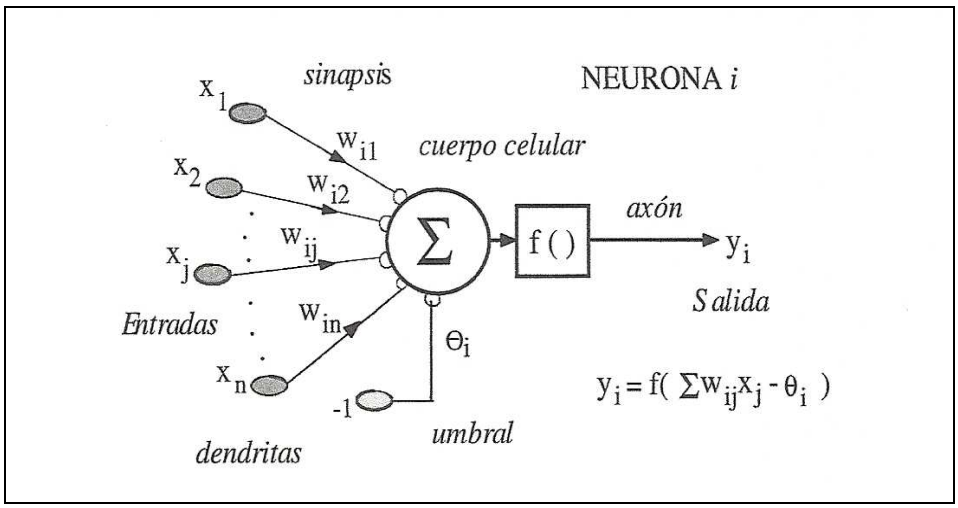
Figura 4.2.: Funciones de activación habituales

	Función	Rango	Gráfica
Identidad	$y = x$	$[-\infty, +\infty]$	
Escalón	$y = \text{signo}(x)$ $y = H(x)$	$\{-1, +1\}$ $\{0, +1\}$	
Lineal a tramos	$y = \begin{cases} -1, & si\ x < -l \\ x, & si\ +l \le x \le -l \\ +1, & si\ x > +l \end{cases}$	$[-1, +1]$	
Sigmoidea	$y = \frac{1}{1+e^{-x}}$ $y = \text{tgh}(x)$	$[0, +1]$ $[-1, +1]$	
Gaussiana	$y = A.e^{-Bx^2}$	$[0,+1]$	
Sinusoidal	$y = A.\text{sen}(\omega x + \varphi)$	$[-1,+1]$	

Fuente: Martin, B y Sanz, A. (2001 pág.18)

Gráficamente el funcionamiento de una neurona artificial según la estructura que hemos descrito anteriormente se puede observar en la figura siguiente:

Figura 4.3.: Estructura de una neurona artificial estándar



Fuente: Martin, B y Sanz, A. (2001 pág.19)

Dónde:

x_i Son las entradas

w_{ij} Es el peso sináptico de las de las entradas que conectan con la neurona.

$\emptyset_i$ Es el umbral de activación de la neurona o nivel mínimo que debe alcanzar el potencial postsináptico para que se active

Y la función de salida vendrá determinada o modelo de la neurona vendrá dado por la siguiente expresión matemática:

$$y_i\ (t) = f\left(\sum_j^n w_{ij}\, x_j - \emptyset_i\right)$$

El modelo de neurona que vamos a utilizar para la realización de nuestras redes neuronales será la neurona continua sigmoidea (figura 4.2) ya que es la utilizada para el perceptrón multicapa con regla de propagación cuyas características las desarrollaremos al estudiar posteriormente las redes neuronales supervisadas.

De acuerdo a Shahmurove y Witkowska (2000), los modelos de redes neuronales están diseñados para analizar series temporales que no sean lineales, y relacionar hechos pasados con hechos futuros y así establecer estructuras de relación entre esos hechos. También hay que destacar que las redes neuronales tienen capacidad de aprendizaje, es decir identifican si existen relaciones dependientes entre los hechos que son objeto del análisis (Herbich et al, 1999). Por lo que podemos señalar que las redes neuronales se han convertido en un modelo muy útil para

poder realizar complejos análisis en el ámbito económico y financiero que de otra forma sería muy laborioso de realizar.

De acuerdo a Pérez Ortiz (2002, pag.10), podemos destacar las siguientes propiedades de las redes:

- *No linealidad:* las redes neuronales pueden formular modelos lineales o no lineales. Lo que conlleva que pueden analizar complejos sistemas que por no ser lineales son de difícil modelización.
- *Adaptabilidad*: las redes neuronales pueden adaptarse a cambios que se produzcan en las variables que conforman el modelo planteado. Por ello pueden analizar tanto datos constantes, estacionarios, como datos que varíen en el tiempo, no estacionarios.
- *Tolerancia a fallos*: esto quiere decir que si la red registra algún fallo en su análisis, éste sólo afectará al resultado final de la misma en un porcentaje muy débil. Esto se debe a la capacidad de aprendizaje que tienen las redes neuronales, provoca que minimicen el error producido en el análisis de los datos.

Según Martín del Brío y Sanz (2001), gracias a su capacidad de aprendizaje, robustez, no linealidad y tolerancia a la imprecisión e incertidumbre del entorno, desde hace años las redes neuronales vienen alcanzando excelentes resultados en aplicaciones diversas.

Basándonos en lo anteriormente expuesto, consideramos que la formulación de modelos para la determinación de los gastos de explotación, la recaudación y las aportaciones de las Administraciones Públicas, en el caso concreto de las empresas de transporte urbano colectivo en superficie, a través de la utilización de las redes neuronales, nos permitirá alcanzar de una manera bastante fiable, los objetivos planteados anteriormente.

Las redes neuronales se pueden dividir en dos grupos:

- Redes Neuronales Supervisadas: son algoritmos matemáticos no lineales que analizan los elementos de un determinado escenario económico, y a través de estos determinan los posibles resultados que pueden darse en el mismo.
- Redes Neuronales Auto-organizadas: estas redes establecen los patrones que tienen en común el conjunto de elementos que sean objeto del análisis, y posteriormente procede a clasificarlos en grupos en función de las similitudes detectadas.

Nuestro estudio se centrará en el uso de las Redes Neuronales Supervisadas porque la muestra del estudio, le ofrecemos cual debe ser los resultados reales para que realice su entrenamiento.

4.4.2.1 Redes Neuronales Supervisadas

Como hemos visto, las redes neuronales supervisadas son un conjunto de algoritmos matemáticos no lineales, que tienen como función establecer la relación no lineal que tiene una serie de datos independientes con una variable dependiente o dicho de otra forma, predecir dicha variable dependiente en función de los datos independientes mediante un proceso de aprendizaje denominado perceptrón.

En este caso vamos a desarrollar tres redes neuronales diferentes, con dos capas intermedias con aprendizaje supervisado. Son las denominadas redes multicapas o perceptrón multicapa o MLP (Multi-Player Perceptron). Esto significa que las salidas de una capa constituyen la entrada de la capa siguiente. Esta arquitectura se entrena con un algoritmo de retropropagación de errores o BP (backpropagation) (Martin, B y Sanz, A., 2001, pág.63).

Tal y como exponen Trigo y Constanzo (2007, pág. 419), el propósito del entrenamiento o aprendizaje es minimizar los errores de salida en cada una de las capas de la red neuronal.

El proceso de funcionamiento de una *red neuronal multicapa supervisada*, que para nuestro análisis constará de una capa de entrada, dos capas ocultas, debido a que el número de variables es elevado, con lo que el tiempo de entrenamiento es mayor y una capa de salida que nos indicará el valor que predice la red, se puede dividir en los siguientes pasos:

1. Se determinan una serie de variables (x_i), que forman parte del escenario económico que se quiere analizar y se establecen como las neuronas de entrada. En nuestro estudio hemos realizado tres redes neuronales, y dadas las características de las mismas, un porcentaje de las variables son comunes entre sí.

   El número de variables que consideramos relevantes para cada una de las redes neuronales es diferente y las características y su justificación la realizaremos en el epígrafe posterior.

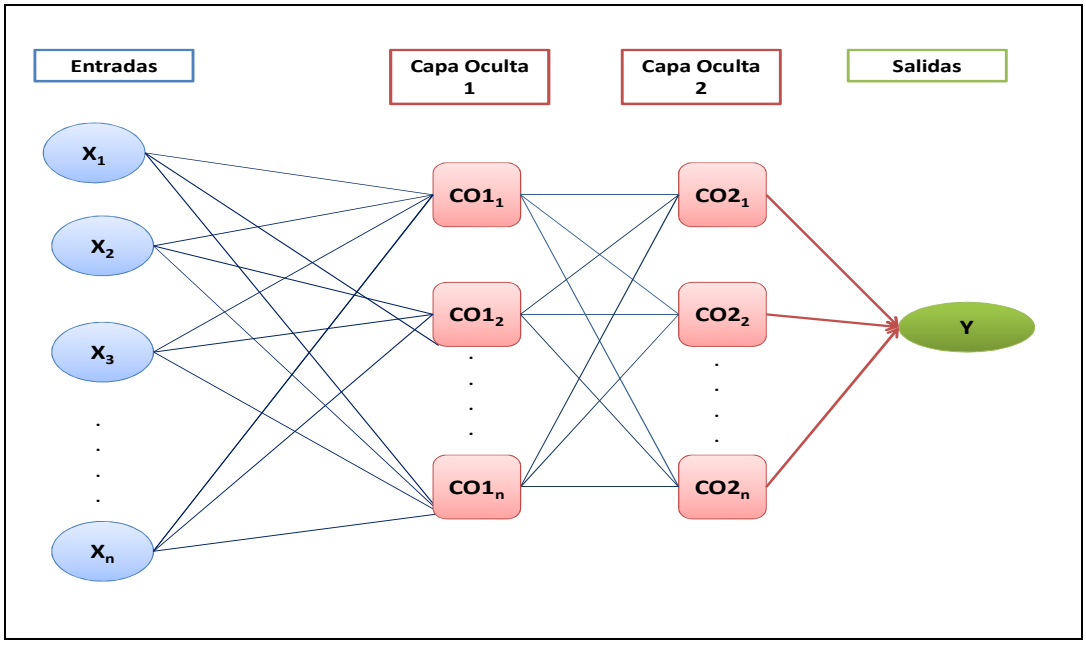
2. El siguiente paso es el proceso de aprendizaje de la red neuronal. Para ello la red comienza un proceso de entrenamiento con los datos de las neuronas de entrada con el objetivo de minimizar los errores producidos en la neurona de salida. Para ello la red establece una serie de pesos (w_{ij}), para la conexión de cada una de las neuronas de

entrada con las neuronas de la primera capa oculta ($CO1_i$), para ello debe alcanzar el nivel mínimo para que la neurona se active que denominamos umbral ($\emptyset$). A su vez estas neuronas actúan como capa de salida que conectan con la segunda capa oculta ($CO2_i$) con sus correspondientes pesos (w'_{ij}) y el umbral correspondiente ($\emptyset'$). En la medida que el proceso de aprendizaje se perfecciona, los pesos se van actualizando hasta conseguir que el error del algoritmo se estabilice. En ese momento se considera que la red ha aprendido y se procede a realizar las predicciones basadas en una función continúa sigmoidea.

3. En el tercer paso la red ya ha terminado el proceso de entrenamiento, por lo que procede a realizar las predicciones. Los datos estimados para cada una de los registros de la muestra, quedan reflejados en la neurona de salida (Y). Para determinar el éxito o el fracaso de la red, tendremos que observar el coeficiente de correlación de la red, de tal forma que cuanto mayor sea la correlación existente, mayor será el éxito de la red y, por tanto, la red habrá cumplido su objetivo y viceversa.

Finalmente, en la siguiente figura presentamos el funcionamiento de las redes neuronales supervisadas:

Figura 4.1: Funcionamiento de las Redes Neuronales Supervisadas



Fuente: Elaboración propia

La expresión matemática de la red neuronal supervisada con perceptrón multicapa (dos capas ocultas) es la siguiente:

$$Y = \sum_{l}^{n} w''_{lk} y_i - \emptyset''_l = \sum_{l}^{n} w''_{lk}\, f\left[\sum_{l}^{n} w'_{kj} f\left(\sum_{l}^{n} (w_{ji} x_i - \emptyset_j) - \emptyset'_k\right)\right] - \emptyset''_l$$

Donde:

x_i = Variable i de entrada a la red neuronal.

w_{ji}= Peso de las neuronas que conecta la variable i con la neurona j de la capa oculta 1.

$\emptyset_j$ = Umbral de cada neurona j de la capa oculta 1.

w'_{kj}= Peso de las neuronas que conecta la neurona j de la capa oculta 1 con la neurona k de la capa oculta 2.

$\emptyset'_k$= Umbral de cada neurona k de la capa oculta 2.

$CO1_i$= Valor de la neurona i de la capa oculta 1

w''_{lk}= Peso de las neuronas que conecta la neurona k de la capa oculta 2 con la neurona l de la capa de salida.

$\emptyset''_l$= Umbral de cada neurona l de la capa de salida.

$CO2_i$= Valor de la neurona i de la capa oculta 2

y_i = Salidas o predicciones i.

4.4.3. FACTORES DETERMINANTES EN LA ESTIMACION DE COSTES DE EXPLOTACIÓN, RECAUDACIÓN DIRECTA Y APORTACIONES DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS EN LAS EMPRESAS DE TRANSPORTE URBANO COLECTIVO EN SUPERFICIE

El sector del transporte público urbano está muy influenciado por el entorno tanto interno como externo y condiciona todos los componentes económicos que afectan a los resultados de las empresas operadoras.

Desde el punto de vista interno, hablamos de variables sobre las que la empresa puede realizar algún tipo de maniobra para controlarlas y adaptarlas a las necesidades de gestión buscando maximizar los recursos, o por el contario minimizar los costes.

Por otra parte en el entorno externo, también denominado macroentorno, no existen posibilidades de influencia sobre estas variables y las empresas están obligadas a un proceso de adaptación para optimizar los diferentes factores que afectan, en el caso objeto de estudio, a su superávit o déficit. De esta forma tendrán que gestionar teniendo en cuenta los diferentes indicadores económicos que viene dados por la situación del País, Comunidad Autónoma o Ayuntamiento.

En la situación actual las empresas de transporte urbano en superficie están obligadas a ajustar todos los costes de explotación que se derivan de la prestación del servicio, intentar incrementar los ingresos obtenidos a través de la venta de billetes y a buscar nuevas fuentes de financiación adicionales como complemento a las aportaciones que puedan realizar las Administraciones Públicas.

Por lo tanto, en primer lugar tenemos que determinar qué factores afectan al volumen de costes de explotación de las empresas operadoras. Esto dependerá de una serie de variables gestionadas directamente por el operador, como puede ser la cantidad de personal contratado, y por otra parte del número de viajeros transportados lo cual determinará el número de kilómetros recorridos y las líneas utilizadas para realizarlos, etc. Además, hay que tener en cuenta una serie de factores macroeconómicos que influyen directamente en la determinación de costes, como puede ser el precio de los combustibles, las tasa de paro, la extensión del municipio, los habitantes, etc.

Con respecto a la recaudación directa de los usuarios, al igual que el punto anterior, dependerá de una serie de determinantes directamente relacionados con la prestación del servicio, como pueden ser los viajeros transportados, las tarifas existentes, el número de líneas, etc., y desde el punto de vista externo se tendrá que adaptar a circunstancias tales como los modos de transporte público que convivan con los autobuses, de la renta per cápita, e incluso creemos que también influye el equipo de gobierno que gestione el Ayuntamiento o la Comunidad Autónoma.

Por último, las aportaciones de las Administraciones Públicas, creemos que puede depender por ejemplo del tipo de gestión y titularidad de las empresas operadoras y de otros factores de

carácter macroeconómicos dados en el Ayuntamiento o la Comunidad Autónoma donde operen las empresas.

Una vez planteado todo lo anterior, la pregunta que se nos plantea es la siguiente: ¿a qué circunstancias se debe la cuantía de los costes de explotación, el volumen de la recaudación directa y las subvenciones recibidas de las Administraciones Públicas? Estas cuestiones hacen necesario determinar cuáles son las variables de las que dependen los costes en los que incurren y los ingresos (recaudación y subvenciones) que reciben las empresas operadoras.

A continuación un vamos a definir las variables que hemos considerados relevantes, clasificándolas según su importancia para los gastos de explotación, ingresos por recaudación y aportaciones de las Administraciones Públicas, detallando la naturaleza cualitativa o cuantitativa y en este último caso, su unidad de medida.

El orden que vamos a seguir para su definición hace referencia a la coincidencia que tienes las variables en las diferentes Redes Neuronales, para realizar la justificación en cada una de ellas.

- **Variables comunes para las Redes Neuronales de costes de explotación, de ingresos por recaudación y aportaciones de Administraciones Públicas.**

En la tabla siguiente detallamos cuales con las variables que consideramos relevantes y que son coincidentes para las tres Redes Neuronales.

Tabla 4.2. Variables comunes para las Redes Neuronales de costes de explotación, de ingresos por recaudación y aportaciones de Administraciones Públicas

VARIABLE	NATURALEZA DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
Año	Cualitativa	-
Población	Cuantitativa	nº de habitantes
Superficie del municipio	Cuantitativa	(m2)
Titularidad de la empresa operadora	Cualitativa	-
IPC provincial anual	Cuantitativa	(%)
Viajeros	Cuantitativa	(nº ud)
Vehículos	Cuantitativa	(nº ud)
Kilómetros recorridos	Cuantitativa	(nº ud)
Líneas	Cuantitativa	(nº ud)
Déficit Comunidad Autónoma	Cuantitativa	(%)
Déficit del Ayuntamiento por Habitante.	Cuantitativa	(€/habitante)
Autoridad de Transporte	Cualitativa	-

Fuente: Elaboración propia

- ***Años***

Los años encuadrados en el modelo son el 2008, 2009 y 2010. A partir del año 2008 al igual que la zona Euro, la economía española ha sufrido una caída de sus índices macroeconómicos, dando paso a un período de recesión y crisis.

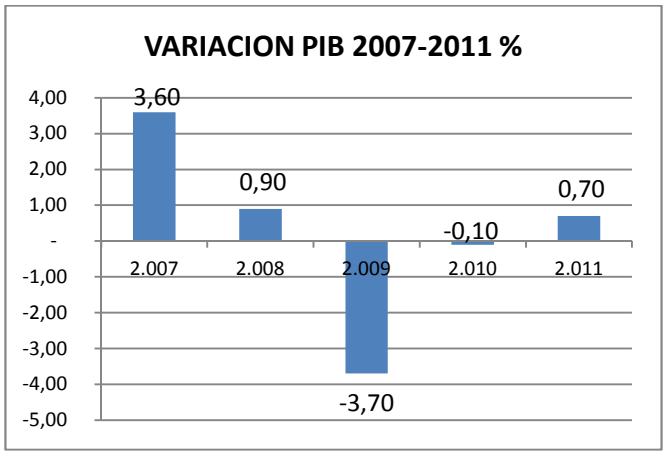
El origen de esta caída es una combinación de problemas estructurales propios de la economía española y la fuerte influencia externa de la crisis financiera mundial.

En España destaca el significativo peso del sector de la construcción en el PIB y la burbuja inmobiliaria que explota entre el año 2007 y 2008, el fuerte endeudamiento acumulado por familias y empresas. Adicionalmente esta etapa se caracteriza por la fuerte contención de crédito bancario, las subidas del tipo de interés y el alza en los precios del petróleo y materias primas.

Estos hechos desencadenarían en la crisis financiera de 2008 y que según Hernández de Cos (2010, pág. 39) se califica de forma generalizada como la crisis económica más grave desde la segunda guerra mundial.

A partir del año 2009, el PIB tuvo una variación interanual con respecto al año anterior del -3.9% (figura 4.2) acumulando el sexto trimestre consecutivo de descenso económico, lo que significa que se encontraba en un proceso de recesión.

Figura 4.2: Variación PIB periodo 2007-2011



Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Elaboración propia

Esta situación se fue agravando a partir de 2010 con un fuerte aumento del desempleo, siendo la tasa de desempleo del 20,05% en el primer trimestre de 2010 según los datos del Instituto

Nacional de Estadística, que contrasta con el conjunto de la Unión Europea donde la tasa de desempleo también se incrementó hasta el 9,6%[141].

Por todo lo expuesto anteriormente, para las empresas operadoras del servicio de transporte urbano colectivo en superficie y siendo un servicio público, se encuentra directamente influenciado por la situación existente en cada uno de los años objeto de estudio, afectando a los gastos de explotación y a sus diferentes fuentes de financiación.

- ***Población***

Esta variable indica el número de habitantes que están empadronados en la ciudad al 31 de diciembre de cada año, según datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística

En la normativa actual, tal y como hemos explicado en capítulos anteriores, los municipios con un número superior a 50.000 habitantes están obligados a la prestación del servicio de transporte público.

Desde el punto de vista de la estimación de costes, resulta fundamental saber los habitantes a los que se tiene que prestar servicio. A partir de este punto, se estudiará la estructura del personal que debe tener la empresa, cuáles serán los costes de aprovisionamiento necesarios y el uso que se dará al material móvil, para poder llevar una política de costes que permita optimizar los resultados.

Por otra parte y desde el prisma de la recaudación de los usuarios, establecer el número de viajeros potenciales a los que se dará servicio, que se encuentran en función de la población, permite hacer una estimación de este tipo de ingresos, teniendo en cuenta también los límites que tienen las empresas del sector en lo concerniente a la naturaleza de las tarifas y su carácter social.

Para el modelo propuesto de análisis de las aportaciones que deben realizar las Administraciones Públicas, el número de habitantes del municipio es una variable fundamental, ya que dichas aportaciones pueden ir en función de los viajeros potenciales que van en función del número de habitantes de la población.

En la muestra, el rango de número de habitantes se encuentra entre los aproximadamente 61.000 habitantes del municipio de Linares hasta los más de 3.200.000 habitantes de Madrid capital.

[141] www.ine.es

- ***Extensión del municipio***

Son los kilómetros cuadrados que tiene como superficie el municipio en donde se presta el servicio de transporte urbano. Estos datos han sido obtenidos a través del Instituto Nacional de Estadística[142].

La importancia de esta variable, viene dada por la necesidad de dar cobertura a la totalidad de la extensión del municipio. Los desplazamientos de personas y mercancías en las ciudades donde los centros de trabajo, ocio y estudios estén muy concentrados, no serán iguales que los núcleos urbanos donde estos usos se encuentren están más distanciados, tal y como comentábamos en el epígrafe 1.2.2.

Para ciudades muy concentradas, las necesidades de movilidad vienen satisfechas por un transporte público eficiente. Por el contrario, las ciudades dispersas han dado lugar a un modelo de movilidad caracterizado por el uso excesivo de los vehículos privados, con lo que pensamos que esta variable marca el estilo de movilidad ciudadano y por ello tiene repercusiones tanto en los costes, como en los ingresos.

Desde el punto de vista de los costes, afecta en la medida en que ayuda a determinar el número de líneas necesarias y, por tanto, justifica la estructura del personal en plantilla y el número de autobuses que deben estar en circulación, componentes todos ellos de la estructura de costes de la empresa. La empresa deberá dar cobertura de servicio de forma eficiente dependiendo de la extensión de la ciudad. Por tanto, esta variable es relevante para estudiar la eficiencia de los costes de explotación soportados en las empresas.

En relación a la financiación del servicio, su importancia radica en que la extensión del municipio influye en la oferta del servicio y por tanto en el volumen de viajeros y su recaudación.

En cuanto a la importancia de esta variable respecto a las aportaciones de las Administraciones Publicas, la parte de los mismos conceptos que hemos expuesto para los ingresos por recaudación.

- **Titularidad de la empresa operadora**

Esta variable hace referencia al tipo de accionariado que compone el capital social de las empresas operadoras. El detalle de esta composición se encuentra en la memoria de las empresas operadoras. Hemos clasificado la muestra en dos tipos de empresas. Por un lado las

[142] www.ine.es

empresas públicas cuyo capital social es propiedad de una Administración Pública, generalmente el propio ayuntamiento del municipio. Por otra parte las empresas privadas donde la composición del capital social lo conforman entidades privadas. En la tabla 4.7 se observa la estructura de la muestra según el tipo de empresas por su titularidad, segmentado por tramos de población.

Tabla 4.7: Estructura de la muestra según titularidad de las empresas.

CIUDADES x habitantes	Pública		Privada		TOTAL
de 50.000 a 200.000	5	25%	15	75%	20
de 200.000 a 500.000	6	40%	9	60%	15
de 500.000 a 1.000.000	3	75%	1	25%	4
Más de 1000.000	2	100%	0	0%	2
TOTALES	16	39%	25	61%	41

Elaboración propia

La gestión directa por parte de los Ayuntamientos es creciente a medida que aumenta la población de las ciudades, en las poblaciones con menor número de habitantes la gestión privada es mayoritaria.

Cuando en el capítulo 3 se realiza el estudio de costes de las empresas de este sector, se diferenciaba las empresas según su titularidad, obteniéndose resultados diferentes para un mismo concepto entre unos y otras. La política de personal es muy diferente entre las empresas públicas y privadas, así como el porcentaje de conductores con respecto al total de la plantilla. Por un lado, los costes de personal de las empresas privadas para el mismo segmento de población eran significativamente inferiores que las públicas, así como la evolución de nuevas incorporaciones. Por otro lado, la gestión de los costes de aprovisionamientos y de otros gastos de explotación difería según el tipo de gestión de la empresa. Por todo ello, consideramos de gran relevancia esta variable para el análisis de costes del modelo ya que los parámetros de eficiencia entre los dos tipos de empresas difieren unas de otras.

La diferencia entre empresas públicas y privadas, también es significativa desde el punto de vista de la obtención de recursos para la actividad dado quela cobertura de la recaudación directa y las aportaciones de las Administraciones Públicas con respecto a los ingresos totales de los servicios de transporte, diferían dependiendo de si hablábamos de empresas públicas o privadas. Las empresas privadas intentan la búsqueda de la maximización del beneficio y depender en menor medida de las Administraciones, y cuentan con la restricción intrínseca de la naturaleza social y política de las tarifas, que coartan las posibilidades de obtención de ingresos que vengan directamente de la venta de billetes.

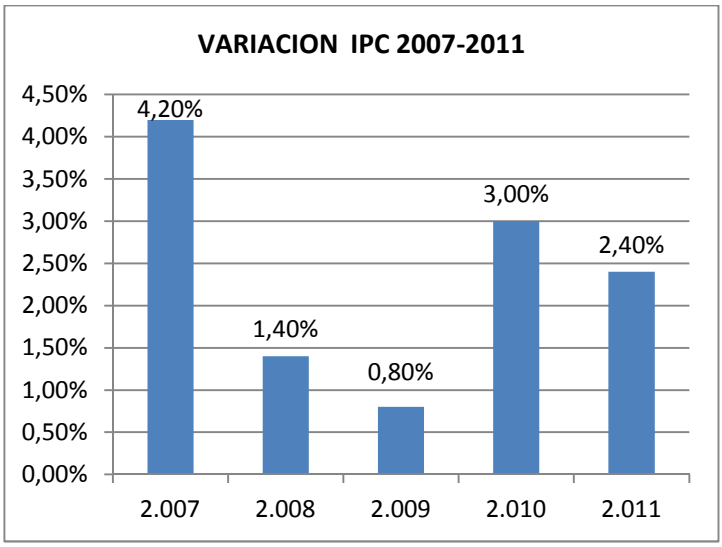
Por todo esto es importante tomar la titularidad de las empresas operadoras como variable relevante en los modelos propuestos de costes y financiación.

- ***IPC provincial anual***

El Índice de Precios al Consumo (IPC), valoran los precios de un conjunto de productos, conocido como "cesta familiar" que una cantidad de consumidores adquiere de manera regular y su variación respecto a una muestra anterior. Esta muestra debe ser representativa, es decir que cubra la mayor población posible y comparable, tanto temporalmente como espacialmente, o sea con otros IPC de otros países o períodos en un mismo país.

En la situación actual y en concreto en los años analizados, la tasa de inflación se puede considerar suave. El IPC nacional comenzó a descender en 2008, continuó bajando en 2009, para posteriormente en 2010 repuntar significativamente en comparación con los dos años anteriores (figura 4.3). Como información adicional se espera que la tasa de inflación para el año 2012 se prevé que sea del 2.5%[143].

Figura 4.3: Evolución IPC 2007-2011



Fuente INE: Elaboración propia

Para la realización de los modelos, hemos seleccionado el IPC provincial de cada uno de los municipios objeto de estudio. Con esto, la tasa de Inflación elegida está mucho más relacionada con la variación de precios que afecta directamente a la ciudad.

[143] informe de la Fundación de las Cajas de Ahorros, FUNCAS. 21 de septiembre del 2012. www.funcas.es/Indicadores/

Las tasas de inflación provinciales pueden llegar a tener diferencias significativas con el nacional, incluso en algunos provincias tienen un IPC negativo como es el caso de Santa Cruz de Tenerife y Las Palmas de Gran Canaria. Todos los datos han sido obtenidos a través del Instituto Nacional de Estadística.

La representatividad de esta variable en relación al modelo estimativo de los gastos de explotación viene dada porque los costes de aprovisionamientos, los demás gastos de explotación y las negociaciones con el personal por la subida de salarios, están directamente relacionadas con las variaciones de precios que se producen en el mercado. Por tanto, ante variaciones del IPC, las empresas operadoras del trasporte se ven afectadas en su estructura de costes.

Desde el punto de vista de la recaudación directa, el IPC puede influir en el precio de venta de los diferentes títulos de transportes afectando a su demanda y por tanto en el nivel de ingresos de la empresa. Por todo lo anterior, consideramos que es un factor significativo para el modelo propuesto.

Por último para las aportaciones que realizan las Administraciones Públicas IPC, puede ser un referente para conceder dichas aportaciones o para la firma de contratos programa con las empresas operadoras.

- ***Número de viajeros transportados.***

Hace referencia a la demanda del servicio de transporte urbano que existe en los municipios en los años objeto de estudio y es el número total de usuarios del servicio. Es una de las variables más determinantes para la realización de los modelos ya que afecta a la estimación tanto de los costes como de las fuentes de financiación.

Los datos se han obtenidos a través de diferentes fuentes. En primer lugar de las propias cuentas anuales de las empresas, en su informe de gestión algunas empresas detallan cuál es el número de viajeros transportados en el año. En general son las empresas de mayor volumen las que ofrecen esta información de esta forma.

Pero para la mayoría de las empresas operadoras existe una reticencia a facilitar este tipo de información, con lo que nos hemos visto obligado a buscar otras fuentes de información. Por una parte en las páginas web de las empresas operadoras o de los Ayuntamientos donde prestan el servicio pero no mantienen datos históricos ni la evolución de éstos. Por otro lado, se buscó la información en las hemerotecas de los periódicos locales que proporcionaba datos de las

empresas que operaban en su localidad. Por último, se realizó una encuesta tanto telefónica como vía correo electrónico, a aquellas empresas de las que se carecían estos datos. La respuesta no fue muy satisfactoria por la política de opacidad común en este sector.

La falta de datos para cubrir la totalidad de la muestra representa una limitación para los modelos propuestos.

La importancia de esta variable para el modelo de análisis de costes radica en que la variación de la demanda trae consigo un ajuste en la oferta tanto en material móvil a poner en circulación, como en el personal en plantilla así como en el resto de gastos de explotación.

Desde el prisma de la recaudación directa, la variación en el número de viajeros influye en los ingresos directos por la venta de billetes, en función de los precios que tengan éstos en el mercado.

Para las aportaciones de las Administraciones Públicas, el número de viajeros es un factor relevante, ya que puede medir la eficiencia de las aportaciones que se conceden y alguno de los tipos de estas aportaciones son concedidas en función de esta variable.

Por todo esto, consideramos que la representatividad de este factor en los modelos propuestos, es fundamental para los resultados finales obtenidos.

- ***Número de Vehículos***

Es el parque total de autobuses de las empresas operadoras, puestos en circulación. Dada la naturaleza de estas empresas, suponen la inversión más importante que se debe acometer para la prestación del servicio.

Los datos han sido obtenidos por diversas fuentes. En primer lugar, en la memoria de las cuentas anuales de las empresas, aunque no de forma unánime, ofrecen la información del número de vehículos en cada uno de los años. Por otra parte, a través del Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo, cuya información está obtenida directamente de las empresas. También acudimos a las páginas web de las empresas operadoras al igual que de sus municipios y por último, se realizó una consulta en la hemeroteca de los periódicos locales donde prestan el servicio las empresas.

La dotación de vehículos es uno de los factores más representativos de la oferta y como se estudió en el capítulo anterior, difiere de forma importante si el transporte urbano depende de empresas públicas o privadas. En el caso de las públicas es significativamente superior para los

mismos segmentos de población que para las privadas. Este hecho repercute directamente en la productividad de la flota.

Otro elemento a tener en cuenta es la inversión en nuevo material móvil que realizan las empresas, ya que si ésta no es importante incrementa la antigüedad de la flota y su repercusión en los costes. Cuantos más años estén en circulación los autobuses, mayor es el gasto en combustible y mayor esfuerzo económico se tiene que realizar en mantenimiento, para evitar reparaciones imprevistas.

Por todo lo anterior, consideramos que esta variable es relevante para estimar los gastos de explotación de estas empresas, ya que están relacionados directamente con los costes de aprovisionamientos, tanto de combustible como de piezas de recambio, con otros costes de explotación, tal es el caso de los servicios de manteamiento, así como con la amortización que son los costes que se derivan de la prestación del servicio.

Es destacable también, la influencia que tiene en el modelo de análisis de los ingresos a través de la recaudación directa. Uno de los atractivos para los usuarios al escoger este modo de transporte, es que los tiempos de espera y de trayecto sean los mínimos posibles, para lo cual la cobertura de autobuses tiene que ser eficiente. Si este hecho se produce, atraerá más viajeros y se incrementarán los ingresos derivados de la venta de billetes, con lo cual consideramos que es una variable relevante para este modelo.

La relevancia de este factor en el modelo de análisis de las aportaciones realizadas por las Administraciones Públicas, viene dada porque algunas de estas fuentes de financiación se aplican en función de la flota de las empresas operadoras. Adicionalmente, pueden existir ayudas para la renovación del material móvil existente.

- ***Número de kilómetros recorridos***

Es el número de kilómetros recorridos en el año desde la cabecera de línea hasta el final de la misma. Para la obtención de este dato hemos acudido en primer lugar al informe de gestión de las cuentas anuales de las empresas operadoras, en los cuales detallan los elementos de la oferta del servicio del año al que están referidas dichas cuentas. No todas las empresas de la muestra, debido a su volumen, están obligadas a presentar este informe de gestión y muchas de éstas mantienen una reticencia a suministrar estos datos que consideran muy sensibles pese a que es información que debería estar al acceso de los usuarios, ya que estamos hablando de un servicio público.

Para recabar los datos necesarios para la elaboración de los modelos, hemos necesitado otras fuentes de información, al igual que para los datos del número de viajeros. En primer lugar a través del Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo, cuya información está obtenida directamente de las empresas. Para completar, acudimos a las páginas web de las empresas operadoras al igual que de sus municipios y por último se realizó una consulta en la hemeroteca de los periódicos locales donde prestan el servicio las empresas.

Aún así, no ha sido posible obtener los datos de todas las empresas en todos los años objeto del estudio, lo que representa una limitación a éste.

Esta variable la consideramos relevante para los tres modelos de estimación que proponemos de acuerdo al siguiente análisis:

Desde el punto de vista de los gastos de explotación, la oferta que realizan las empresas operadoras con respecto a los kilómetros recorridos, influye directamente en el devengo de los diferentes gastos. Por una parte, los costes de combustibles y pequeños aprovisionamientos, al igual que el mantenimiento, aumentarán a medida que se incremente la variable. Es importante ver la relación existente con el número de conductores que realizan esos kilómetros y observar si los gastos de personal que de ello se deriva mantienen un correcto nivel de eficiencia. Asimismo repercute en la utilización del material móvil. Cuanto mayor es el número de kilómetros recorridos, más se amortizan técnicamente la flota repercutiendo por tanto en los costes.

Este factor influye directamente en el volumen de recaudación directa por venta de billetes. Cuanto mayor es la oferta en kilómetros que realizan las empresas operadoras más atractivo puede ser para usuarios potenciales. El incremento de recorridos y el acceso a la mayor parte de las zonas del municipio, hace este modo de transporte más atractivo repercutiendo directamente en la venta de billetes.

La relevancia en el modelo de análisis de aportaciones por parte de las Administraciones Públicas, viene dado porque algunas de los recursos públicos de las que las empresas operadoras se nutren, están en función de los kilómetros útiles recorridos a lo largo de un año. Tal caso es así, para ciudades que tienen firmados contratos programas con la Administración y a través de los cuales financian la parte de la explotación que no está cubierta por las tarifas. Además para cualquier otro tipo de subvención, la eficiencia en los kilómetros que una empresa ofrece a lo largo de un año debería ser unos de los condicionantes para ser concedida.

- ***Número de Líneas***

Engloba el conjunto de líneas totales puestas en servicio sin distinguir entre diurnas nocturnas o especiales. Es otro de los parámetros que miden la oferta de las empresas operadoras. El número de líneas, va en función del tamaño del municipio y de la población existente. Y además dependerán del tipo de gestión de las empresas y del acuerdo con la autoridad competente.

Las fuentes de información para obtener los datos han sido diversas. Por un lado a través del informe de gestión de las cuentas anuales de las empresas que están obligadas a confeccionarlo. Por otra parte, el Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo, nos facilitó información directa de sus empresas adheridas. Además nos hicimos eco de los informes publicados por el Observatorio de la Movilidad Metropolitana de los años 2010, 2009 y 2008[144] Por último complementamos, visitando las páginas web tanto de las empresas operadoras como los Ayuntamientos donde éstas prestan el servicio.

La relevancia de esta variable para nuestro modelo de análisis de gastos de explotación radica en que influye en los gastos del servicio. La obertura de líneas determina la flota destinada a las mismas y el número de conductores que deben estar al frente de ellas, por lo que tiene una relación directa con los gastos de personal, con el combustible consumido y con los otros gastos de explotación derivados del servicio como pueden ser el mantenimiento. Por tanto su influencia en los gastos de explotación es directa.

Consideramos que esta variable tiene una influencia directa sobre los ingresos de recaudación porque es un parámetro de oferta que condiciona el número de viajeros transportados. Las empresas operadoras deben dar cobertura del servicio a la totalidad del municipio, para que sea atractivo para los posibles usuarios potenciales. Con una eficaz red de líneas se fomenta el uso del transporte público, aumentando con ello los recursos que provienen de la venta de billetes. El usuario demanda que los traslados sean lo más largos y rápidos posibles por eso el número de líneas tienen una relación directa.

La oferta de líneas que las empresas operadoras ponen a disposición de los usuarios tiene una repercusión en las necesidades de aportaciones de las Administraciones Públicas que son obtenidas para compensar el posible déficit de explotación. La necesidad de dar cobertura a todo el municipio lleva consigo que no todas las líneas obtengan el rendimiento deseado. Al ser un servicio público, con unos precios políticos las administraciones se ven obligadas a financiar

[144] Informe del Observatorio de la Movilidad Metropolitana, Transyt, años 2008,2008,2010

estas líneas que obtienen pérdidas. Además, uno de los parámetros que se tienen en cuenta en los contratos programas son las líneas que las empresas operadoras tienen en servicio.

- ***Déficit de la Comunidad Autónoma***

Podemos definir el déficit público como la situación en la cual los gastos realizados por el Estado u otras entidades públicas en un determinado período, normalmente un año, superan a sus ingresos no financieros. También se puede denominar déficit fiscal o déficit presupuestario. Hace referencia al déficit del conjunto de las Administraciones Públicas de un país, en el caso de España, dentro del déficit público, una parte sería originada por el Estado, otra por las Comunidades Autónomas y la otra por los Ayuntamientos.

La medida del déficit presupuestario se hace a través de la Contabilidad Nacional que da la medida más exacta de éste. El criterio que sigue la Contabilidad Nacional es un criterio de obligaciones contraídas, independiente de los pagos y cobros efectuados. La Intervención General de Administración del Estado (IGAE), elabora un manual sobre la metodología a desarrollar para su cálculo que consta de las siguientes fases[145]:

"1. Estudio de la actividad y de la contabilidad de estas unidades a fin de poder identificar los conceptos contables de ingresos y gastos recogidos en la cuenta de pérdidas y ganancias que deben ser considerados como Ingresos o Gastos en contabilidad nacional.

2. También hay que identificar aquellas variaciones en el balance (flujos) que deben ser considerados como Gastos o Ingresos.

3. Hay que comprobar que los criterios de la contabilidad financiera coinciden con los de la contabilidad nacional en cuanto a la valoración e imputación temporal de estos flujos. En caso contrario, habrá que realizar los correspondientes ajustes.

4. Deberá analizarse que las operaciones realizadas entre estas unidades y las restantes unidades consideradas Administraciones Públicas figuran registradas por los mismos importes, ya que en caso contrario deberá procederse a realizar los correspondientes ajustes. Esta operación es previa a la consolidación de transferencias, tanto corrientes como de capital, que corresponderá a la mayor parte de las operaciones entre unidades.

[145] "Manual de cálculo de déficit en Contabilidad Nacional adaptado a las Comunidades Autónomas" 1ª edición 2006. Ministerio de Economía y Hacienda, Intervención General de la Administración del Estado

5. Una vez realizadas las fases anteriores, el cálculo del déficit o superávit de estas unidades se efectuará de la siguiente forma:

(+) Ingresos computables en contabilidad nacional

(-) Gastos contables en contabilidad nacional

(+ / -) Variaciones del balance computables (gastos o ingresos)

(=) Capacidad o necesidad de financiación de la unidad"

Para medir su importancia en una economía se recurre a la proporción que representa el déficit sobre el Producto Interior Bruto que da una idea de la importancia y la trascendencia de éste.

Los datos por tanto se han obtenido directamente de la IGAE[146], que son publicados en su página web dependiente del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.

Para el sector del transporte público urbano y dado sus características especiales por su naturaleza de servicio público, el déficit público relacionado con el PIB, tiene especial relevancia en la forma que se pueden devengar los gastos de explotación.

Desde el punto de vista de la recaudación directa, su importancia radica en la necesidad de minimizar el déficit existente y para ello aumentar las fuentes de ingresos de los servicios públicos para que de forma que las aportaciones que se realicen sean las menores posibles. En este modelo se comprobará que la influencia para la obtención de ingresos por recaudación para las empresas operadoras es importante.

La relevancia de esta variable para el modelo de análisis de aportaciones de Administraciones Públicas, viene dada por su necesidad de controlar el posible déficit existente y observar cual es el criterio con el que se conceden las subvenciones desde el punto de vista de la política de control de gastos que puedan tener las Comunidades Autónomas.

- ***Déficit del Ayuntamiento por habitante.***

La "capacidad o necesidad de financiación" de estas unidades se puede calcular por la diferencia, positiva o negativa, entre sus gastos e ingresos, corrientes y de capital, computables a efectos de

[146] *www.igae.pap.minhap.gob.es*

contabilidad nacional. El procedimiento para determinar es similar al detallado anteriormente cuando hemos analizado el déficit en las Comunidades Autónomas[147].

Los datos necesarios de esta variable los hemos obtenidos a través de la página web del Tribunal de Cuentas[148], donde se encuentran los presupuestos liquidados de todos los entes públicos.

No todos los Ayuntamientos tiene depositados sus presupuestos liquidados sobre todo en lo referente al año 2010, pero si los suficientes para obtener una muestra significativa.

Los motivos por los cuales entendemos que es una variable relevante para el modelo de red neuronal de gastos de explotación son los mismos que los indicados en el punto anterior.

Al igual que para las Comunidades Autónomas desde el punto de vista de la recaudación directa, su importancia radica en la necesidad de minimizar el déficit existente y para ello aumentar las fuentes de ingresos de los servicios públicos para que de esta manera las aportaciones que se realicen sean las menores posibles. En este modelo se comprobará que la influencia para la obtención de ingresos por recaudación para las empresas operadoras es importante.

Para el modelo de análisis de aportaciones de Administraciones Públicas, el déficit del ayuntamiento por habitante es una variable a considerar ya que viene dada por la necesidad de todos los entes públicos de controlar el posible déficit existente y de esta forma observar cual es el criterio con el que se conceden las subvenciones desde el punto de vista de la política de control de gastos que puedan tener las entidades locales.

- ***Autoridad del Transporte***

En algunos municipios existen formas de gestión asociada para coordinar todos los servicios de transporte urbano e interurbano y se desarrollan a través de las Autoridades de Transporte Público cuya función fundamental, es la promoción y fomento del transporte público facilitando a los usuarios un sistema multimodal que garantice la calidad, seguridad, rapidez y coste razonable. Entre las funciones principales están:

- Coordinación y control
- Planificación de infraestructuras y servicios
- Marco tarifario común
- Determinación de las subvenciones a los diferentes modos de transporte

[147] "Manual de cálculo de déficit en Contabilidad Nacional adaptado a las Corporaciones Locales" 1ª edición 2006. Ministerio de Economía y Hacienda, Intervención General de la Administración del Estado

[148] www.tcu.es y www.rendicióndecuentas .es

- Información homogénea a los usuarios de la oferta de servicios y sus características.

Dadas las funciones de las autoridades de transporte, la influencia en los gastos de explotación e ingresos de las empresas operadoras por medio de la venta de billetes es muy relevante, ya que marcan cuales son las tarifas y por tanto la variable más importante para la recaudación.

Directamente marcan cuales son las compensaciones que deben realizar las Administraciones Públicas, ya que con el ingreso procedente de la recaudación no puede compensar la totalidad de los costes. Es por ello que para el modelo de análisis de las aportaciones de las Administraciones Publicas la consideramos como una variable a tener en cuenta.

- **Variables comunes para las Redes Neuronales de costes de explotación, y aportaciones de Administraciones Públicas.**

Para las Redes Neuronales referidas a costes de explotación y aportaciones de Administraciones Públicas solo contaban con una variable en común reflejada en la tabla siguiente:

Tabla 4.3. Variables comunes para las Redes Neuronales de costes de explotación, y aportaciones de Administraciones Públicas

VARIABLE	NATURALEZA DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
Tipo aportación de las AAPP	Cualitativa	-

Fuente: Elaboración propia

- ***Tipo de aportación de las Administraciones Públicas***

Las aportaciones que realizan las Administraciones Públicas que globalmente vamos a denominar subvenciones se pueden englobar en tres bloques:

Subvenciones a la explotación vía contratos programas, que determinadas empresas reciben, en función de una serie de parámetros determinados, para sufragar los principales gastos de explotación del servicio, que básicamente son: déficit tarifario y gastos por amortización de inversiones.

Otras subvenciones por compensación de déficit. Subvenciones generales de explotación que las empresas reciben para compensar las pérdidas de explotación por la falta de cobertura de sus gastos de explotación a través de su recaudación. En estos casos, no se hace una distinción entre la compensación de déficit en tarifas y la compensación de gastos generales.

Aportación de socios para compensación de déficit. Las que utilizan este sistema de compensación de los desequilibrios, no realizan distinción entre el origen de los mismos en la

explotación del negocio, financieros y otros, sino que directamente se recibe una aportación económica directa en patrimonio que cubre los resultados negativos obtenidos.

Para clasificar el tipo de subvención que reciben las empresas operadoras hemos realizado un análisis exhaustivo de las cuentas anuales de dichas empresas (relacionadas en el capitulo anterior en el epígrafe 3.2.1.2) tanto de los estados financieros como de la memoria y el informe de gestión. No todas las empresas informan con exactitud de cuál y el tipo de subvención que reciben. Son las empresas de mayor tamaño las que sí ofrecen una información más clara.

Los criterios para la obtención de las subvenciones no siguen una pauta objetiva ni están en función de la eficiencia en la prestación del servicio, sólo los que están soportados con un contrato programa, mantienen como referencia unos indicadores que se deben cumplir.

Por este motivo y dado que hay aportaciones de Administraciones Públicas que dependen de la estructura de costes y gastos de explotación de las empresas, consideramos factor relevante para el modelo de gastos de explotación.

Cada empresa obtiene la financiación a través de distintos medios. Así, por ejemplo, la EMT de Madrid obtiene subvenciones directas a las tarifas y a otros gastos de explotación; Transports de Barcelona, Guaguas Municipales y TITSA, reciben gran parte de su financiación a través de Contratos Programas; o la EMT de Valencia, Gijón o San Sebastián, que obtienen su mayor aportación directamente al cierre, mediante aportaciones de socios para compensar pérdidas.

Por todo ello consideramos que es una variable que tenemos que considerar para ver el modelo de análisis de aportaciones de las Administraciones Públicas.

- **Variables comunes para las Redes Neuronales de ingresos por recaudación, y aportaciones de Administraciones Públicas.**

Con respecto a las Redes Neuronales de ingresos por recaudación y aportaciones de Administraciones Públicas, las variables comunes con las reflejadas en la tabal siguiente:

Tabla 4.4. Variables comunes para las Redes Neuronales de ingresos por recaudación y aportaciones de Administraciones Públicas

VARIABLE	NATURALEZA DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
PIB per cápita	Cuantitativa	(€/habitante)
Partido Político de gobierno en el Ayto	Cualitativa	-
Partido Político de gobierno en la CCAA	Cualitativa	-
Regulación de la financiación	Cualitativa	-
Metro/Tranvia en el municipio	Cualitativa	-

Fuente: Elaboración propia

- ***PIB per cápita.***

El PIB per cápita hace referencia a la capacidad adquisitiva en términos económicos que tiene un individuo o familia en un determinado país. Al tratarse de la capacidad adquisitiva de las familias, esto nos señala cual es el nivel económico para poder realizar los gastos comunes del día a día y la capacidad económica disponible para poder realizar las inversiones pertinentes.

Los datos se han obtenido a través del Instituto Nacional de Estadística. En el momento de realizar esta investigación solo estaban disponibles los datos provinciales del año 2008, con lo que para intentar dar mayor exactitud al modelo aplicamos los datos correspondientes a la Comunidad Autónoma del Municipio donde operan las empresas de autobuses.

En el sector del trasporte público urbano esta variable tiene una gran relevancia ya que determina la capacidad económica del usuario. Es decir, a través de este factor podemos determinar si el posible viajero opta o no por este modo de transporte. Para capacidades adquisitivas mayores, los modos de transporte más utilizados son el vehículo particular, dejando en segundo plano otros modos de trasportes más sostenibles, como pueden ser el transporte urbano, la bicicleta o a pie.

Por las características anteriormente descritas, es un factor determinante para el modelo correspondiente a la recaudación directa ya que a menor valor de esta variable, podemos afirmar que el uso del transporte público se hace mayor, repercutiendo en los ingresos directos de la prestación del servicio.

A su vez, consideramos relevante para el modelo de aportaciones de Administraciones Públicas ya que viene a cubrir la parte de recursos que no se obtengan a través de la recaudación, con lo que la capacidad adquisitiva del individuo influye directamente.

- ***Partido político que gobierna en el Ayuntamiento***

La característica principal del servicio de transporte urbano en superficie es que es un servicio público sujeto por normativa a una serie de limitaciones o restricciones que definen su naturaleza. Por tanto, es importante el papel que juegan los diferentes equipos de gobierno en cada uno de los municipios donde las empresas operadoras prestan el servicio. Dependiendo del partido político responsable de la gestión, así tendrá efectos sobre los diferentes parámetros de estudio.

Los datos se han obtenido a través del Ministerio del Interior y están diferenciados según el partido político que gobierna en el Ayuntamiento, ya sea de forma individual como por las

diferentes coaliciones. Es importante este hecho ya que un gobierno local con mayoría absoluta le permite realizar su gestión de forma más autónoma sin negociaciones con los demás partidos, hecho que se podría producir en el caso de gobiernos con mayoría simple o en coalición.

La relevancia de esta variable para el modelo de estimación de ingresos por recaudación directa, viene dada porque las corporaciones locales pueden influir en el establecimiento de los precios de los billetes, el fomento que se dé al transporte público en perjuicio del privado, o la relación directa o indirecta que pueda tener con la empresa operadora.

Los equipos de gobierno en los Ayuntamientos son un factor muy importante a tener en cuenta para saber la capacidad y la predisposición para hacer frente de los déficit tarifarios que se producen por la prestación del servicio, por tanto consideramos una variable relevante para el modelo de análisis de las aportaciones de las Administraciones Púbicas a los ingresos totales para la prestación del servicio.

- ***Partido político que gobierna en la Comunidad Autónoma***

Al igual que para los Ayuntamientos, los diferentes equipos de gobierno y el partido político responsable de la gestión de las Comunidades Autónomas tendrá efectos sobre los diferentes parámetros de estudios.

Los datos se han obtenido a través del Ministerio del Interior y están diferenciados según el partido político que gobierna en cada Comunidad Autónoma, ya sea de forma individual como por las diferentes coaliciones. Es importante este hecho ya que un gobierno local con mayoría absoluta le permite realizar su gestión de forma más autónoma sin negociaciones con los demás partidos, hecho que se podría producir en el caso de gobiernos con mayoría simple o en coalición. Es importante relacionarlo con el equipo de gobierno que exista en los municipios dentro de la misma comunidad, ya que con signos políticos distintos pueden llevar consigo a posibles problemas en la gestión conjunta.

La relevancia de esta variable para el modelo de estimación de ingresos por recaudación directa, viene dada por la presión que tienen las Comunidades Autónomas en minimizar los déficit presupuestarios, con lo que se ven obligados a incrementar los ingresos en todos los sectores y en el caso del transporte, dependiendo del nivel de gestión que tienen asumidos.

Los equipos de gobierno en los Comunidades Autónomas son un factor muy importante a tener en cuenta para saber la capacidad y la predisposición para hacer frente al déficit tarifarios que se producen por la prestación del servicio y en la posibilidad que sean éstas las que financien las

infraestructuras necesarias. Por todo lo anterior, consideramos una variable relevante para el modelo de análisis de las aportaciones de las Administraciones Púbicas a los ingresos totales para la prestación del servicio.

- ***Legislación sobre financiación***

Todos los estamentos ligados al transporte público urbano manifiestan la necesidad de la aprobación de una Ley de Financiación que establezca unas pautas a seguir para la mayor eficiencia en el desarrollo del servicio. La falta de este marco legal, lleva consigo un tratamiento en las aportaciones de las Administraciones Públicas desigual que dependen del poder de negociación de cada una de las empresas operadoras con la Administración responsable de su entorno.

En el capítulo 2 se ha detallado la normativa aplicable en el sector del trasporte y como se ha podido comprobar adolece de una ley de régimen general (Véase epígrafe 2.2.2).

Son pocas las Comunidades Autónomas que tienen una normativa referente a la financiación en su ámbito territorial, tal es el caso de Madrid, Cataluña y la Comunidad Autónoma Canaria.

Por esta razón hemos creído necesario incluir como una de las variables a considerar tanto en el modelo de análisis de ingresos por recaudación como el de aportaciones de las Administraciones Públicas, para que se ponga de manifiesto en qué media afecta a los ingresos que provienen de los usuarios y determinar cuáles son las directrices que se tienen que seguir para la obtención de ayudas de las Administraciones Públicas y probar la necesidad de promulgar esta Ley de Financiación.

- ***Otros modos de Transporte***

Consideramos importante estudiar si en los municipios donde operan las empresas objeto del estudio hay otros modos de transporte urbano colectivo que supongan una competencia al transporte urbano en superficie. En concreto nos referimos al metro o metro ligero que sea ofertado en el mismo dentro del municipio en que prestan el servicio las empresas de autobuses.

Es relevante este factor, ya que son modos de transporte que por sus características dan diferentes opciones a los usuarios. Por ejemplo en metro se ofrece la posibilidad de realizar trasbordos de líneas sin coste adicional, y al ser suburbano, la rapidez en los desplazamientos es mucho mayor.

En el caso de metro ligero, cuentan con preferencia de circulación en el traslado, lo que hace más atractivo este modo desde el punto de vista de la rapidez. La información sobre la existencia de otros modos de transportes ha sido recabada a través de las páginas web de los Ayuntamientos donde prestan los servicios las empresas operadoras.

La recaudación directa se puede ver afectada por la competencia que ejercen estos modos de transporte con respecto a los autobuses y el desvío de viajeros que se pueden producir de uno a otro modo. Así como en los municipios que a lo largo de los años en que se está realizando el estudio se han inaugurado metro o metros ligeros. Este traslado de demanda de un modo a otro puede afectar a los ingresos derivados de la venta de billetes, por lo que estimamos que es un factor relevante para el modelo de estimación de recaudación directa.

Las Administraciones Públicas que realizan aportaciones para compensar déficit producidos en el transporte urbano, tienen que gestionar estos fondos dependiendo de cuantos modos de trasportes existan bajo su responsabilidad, con el criterio de ir conteniendo el desajuste presupuestario que se pueda producir. Por este motivo queremos observar en qué medida tiene reflejo en la decisión de conceder subvenciones al observar los resultados del modelo.

- **Variables relevantes exclusivamente para la Red Neuronal de costes de explotación.**

Respecto a la red neuronal definida para los costes de explotación a nuestro entender existen tres factores que solo relevantes en dicha red, expuestos en la tabla siguiente:

Tabla 4.5. Variables relevantes exclusivamente para la Redes Neuronales de costes de explotación,

VARIABLE	NATURALEZA DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
Coste medio del combustible	Cuantitativa	(€)
Empleados	Cuantitativa	(nº ud)
Conductores	Cuantitativa	(nº ud)

Fuente: Elaboración propia

- ***Coste medio del combustible.***

El precio de los combustibles ha tenido variaciones muy importantes en los años 2008, 2009 y 2010. En el año 2008 el precio del crudo en España llego a los 130 dólares/barril[149] como valor máximo, con los efectos correspondientes a todos los tipos de combustibles. En 2009, los precios descendieron de forma significativa hasta llegar a un precio por debajo de los 40 dólares/barril y durante la mayor parte de 2010 el crudo tipo Brent se mantuvo estable entre los 70 y 80 dólares por barril, pero a partir de septiembre inició una tendencia alcista y a mediados

[149] Informe de la Energía en España en 2011 publicado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

de 2011 el crudo se situó entre los 110 y 120 dólares por barril, con tendencia a mantenerse en ese intervalo. Todas estas grandes variaciones tuvieron un efecto directo en todos los tipos de combustibles

La evolución de las cotizaciones internacionales de gasolina y gasóleo de automoción durante 2010, fue muy similar a la del crudo: mantenimiento hasta septiembre y a partir de ahí una clara subida.

Respecto al gasóleo de automoción, en la tabla 4.8 se detalla la evolución de los precios mes a mes desde 2008 a 2010.

Tabla 4.8: Evolución Precios del Gasóleo 2008-2011

	PRECIO MEDIO GASÓLEO (IMPUESTOS INCLUIDOS) (Céntimos de Euro/litro)			
Mes	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**
Enero	106,86	86,46	99,56	120,16
Febrero	107,07	86,63	99,37	123,31
Marzo	113,26	84	103,11	128,63
Abril	114,87	86,49	107,53	129,87
Mayo	123,95	86,97	109,06	125,68
Junio	129,7	92,46	108,47	125,96
Julio	131,56	92,93	108,42	126,47
Agosto	122,65	96,15	108,64	125,56
Septiembre	118,29	94,4	109,17	126,92
Octubre	111,27	94,39	109,57	127,6
Noviembre	100,19	97,2	111,45	130,7
Diciembre	90,05	96,13	115,92	129,52

Fuente: CETM[150]. Elaboración propia

La evolución de los precios del petróleo, condiciona claramente la estructura de costes de las empresas operadoras, ya que afecta directamente a los gastos de aprovisionamientos e indirectamente a otro tipo de gastos de explotación de la empresa, por lo que consideramos una variable relevante para la elaboración del modelo de estimación de gastos de explotación.

- ***Número de Empleados***

Se refiere al número promedio o equivalente de trabajadores empleados en el servicio, de todas las tipologías de personal. Los datos se han obtenido directamente de las cuentas anuales de las empresas de la muestra. Los datos se han obtenido de las cuentas anuales de las empresas operadoras.

[150] Confederación Española de Transportes de Mercancías.

Para el modelo de análisis de gastos de explotación, es un factor relevante ya que el número de trabajadores en plantilla y su evolución, marca el volumen de gastos de personal de la empresa. Tal y como se ha comentado en el capítulo anterior, en el epígrafe 3.3.1.2 , es muy importante el peso que representan los costes de personal con respecto al total de gastos de explotación, por lo que cualquier variación en el número de trabajadores en un año con respecto al siguiente, lleva consigo diferencias en el resultado del modelo.

Esta variable, en combinación con otras diferentes, como por ejemplo el IPC, influye de una manera directa en los resultados obtenidos en el modelo propuesto de gastos de explotación.

- ***Número de conductores***

Lo definimos como el número promedio o equivalente de personas que están encargadas de la conducción de autobuses, tanto de línea como de desplazamiento en cocheras taller o investigación. Como hemos visto en el Capítulo 3, epígrafe 3.3.1.3 resulta significativo relacionar esta variable con el número total de empleados en plantilla, ya que nos dará información sobre la tasa de empleados que están directamente relacionados con el servicio del transporte.

La mayor parte de los datos obtenidos, han sido a través de las cuentas anuales de la empresa en la información que proporciona la memoria con respecto a la estructura del personal. Adicionalmente, y a través del Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano colectivo, con encuestas enviadas directamente a operadores, en la que fueron remitidos dichos datos.

La influencia de esta variable en el modelo de análisis, de gastos de explotación, viene dada porque es el factor que relaciona que parte del personal está relacionado directamente con la prestación del servicio, e indica el nivel de eficiencia con respecto al total de gastos de explotación.

- **Variables relevantes exclusivamente para la Red Neuronales de ingresos por recaudación.**

Hay dos factores que entendemos que solo son relevantes para el modelo correspondiente a los ingresos por recaudación y están reflejados en la tabla siguiente:

Tabla 4.6. Variables relevantes exclusivamente para la Redes Neuronales de ingresos de recaudación

VARIABLE	NATURALEZA DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
Tasa de desempleo	Cuantitativa	(%)
Tarifa billete sencillo	Cuantitativa	(€)

Fuente: Elaboración propia

- ***Tasa de desempleo.***

El **desempleo en España** refleja la totalidad de las personas sin empleo en el país. El Instituto Nacional de Estadística elabora trimestralmente lo que denomina la Encuesta de Población Activa (EPA) en la que se encuesta a unos hogares con preguntas referentes a su historia laboral reciente y de esa manera determina el número de personas desempleadas en España.

Esta encuesta divide a la población en 4 grupos:

Se considera **población económicamente activa** a todas las personas de 16 o más años que satisfacen las condiciones necesarias para su inclusión entre las personas ocupadas o paradas.

Población inactiva es el porcentaje de la población adulta que está estudiando, realizan tareas domésticas, jubilada, con incapacidades permanentes que no le permite trabajar o que simplemente no está buscando trabajo.

Una persona está ocupada si ha tenido un trabajo por cuenta ajena o han ejercido una actividad por cuenta propia.

Una persona está parada o desempleada si está simultáneamente:

1. Sin trabajo, es decir, no tiene un empleo por cuenta ajena o por cuenta propia;

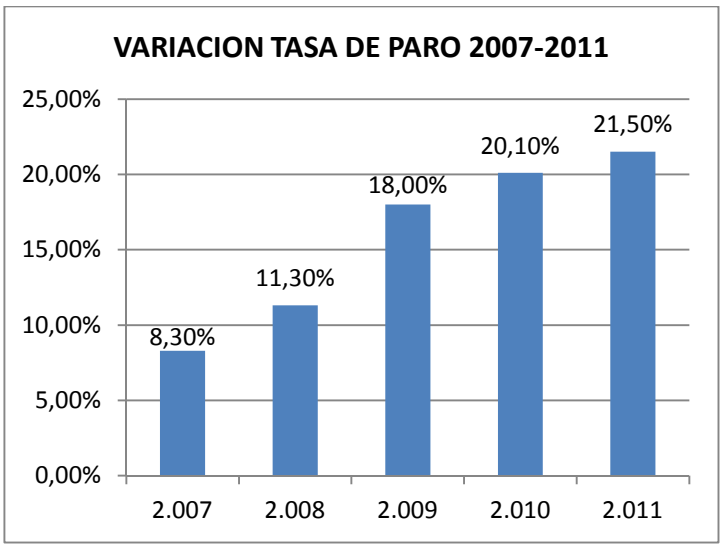
2. En busca de trabajo, es decir, ha tomado medidas concretas para buscar un trabajo por cuenta ajena o ha hecho gestiones para establecerse por su cuenta (inscripciones en oficinas de paro, gestiones en lugares de trabajo, respuesta a anuncios de periódico, etc.), y

3. Disponible para trabajar en un empleo por cuenta ajena o propia.

Una vez estratificada la población, la **Tasa de Desempleo** se calcula como el número de desempleados dividido por la población económicamente activa, y se expresa en forma de porcentaje.

Con el comienzo de la crisis económica a partir de 2008, el desempleo supone para España el problema más importante, con un crecimiento progresivo de esta tasa (Figura 4.4). Como dato más actual, la tasa de paro para el segundo trimestre de 2012 se sitúa en el 24,63%[151].

Figura 4.4: Evolución TASA DE PARO 2007-2011



Fuente INE: Elaboración propia

Esta situación ha afectado a todos los sectores de la economía y como no podía ser de otra manera a los patrones de necesidad de uso del transporte urbano. Por esta razón consideramos que es una de las variables que influyen en la cuenta de resultados de las empresas operadoras.

Dado que la prestación del servicio se realiza en los municipios, consideramos que la tasa que se ajusta más a la realidad económica y social del servicio es la tasa de paro a nivel provincial. Todos estos datos han sido obtenidos del Instituto Nacional de Estadística.

Uno de los motivos principales que se dan para los viajes en trasporte urbano son los que se originan por los desplazamientos a los centros de trabajo y en menor medida los realizados por motivos de ocio. Si la situación de desempleo se agrava significa que afectará al número de viajeros transportados a lo largo de un año. Este hecho se explicó en el capitulo anterior, en el epígrafe 3.3.1.1, donde se suscribió que el descenso de viajeros producidos en el año 2008 venía originado en gran parte por el incremento del desempleo. Esta situación puede llevar consigo un efecto acordeón, con un aumento en la demanda, ya que con el descenso de la capacidad adquisitiva de la población, con el aumento del paro, los habitantes pueden utilizar el transporte público en detrimento del privado, ya que suponen para ellos un menor coste.

[151] www.ine.es

Esto producía un efecto inmediato en los ingresos por venta de billetes de las empresas operadoras. Por todo ello, consideramos la relevancia de esta variable y su necesidad de incluirla en el modelo de de análisis de ingresos vía recaudación directa.

- ***Tarifa billete sencillo***

Los precios de los billetes en el sector del transporte tienen unas características especiales ya que estamos hablando de tarifas de servicio público con un marcado carácter político y social. Debido a esto, con la recaudación procedente de la venta de billetes solo se cubren aproximadamente el 50% de los costes de explotación. Es necesario optimizar estos ingresos para intentar aumentar la cobertura sobre dichos costes.

Dependiendo del municipio, de la empresa operadora, de la existencia o no de autoridad del transporte, se pueden poner a la venta diferentes títulos de transporte. En primer lugar el billete sencillo, es común a todas las empresas de la muestra. Da derecho a realizar un único viaje por billete adquirido. En la mayoría de los municipios se ofertan títulos de transporte de 10 viajes, cuyo precio unitario es más ventajoso que el sencillo.

En municipios donde coexisten varios modos de transporte además del autobús, y si hay una autoridad de transporte que coordine dichos modos, se tiende a establecer sistemas tarifarios integrados en los que con un único título de transporte se pueden realizar desplazamientos que requieren varios modos de transporte. Lo que se intenta es despenalizar económicamente los trasbordos haciéndolo más atractivo. El caso general son los abonos transportes, que son títulos multimodales, validos por un periodo de tiempo determinado, ya sea mensual, trimestral o anual que dan derecho al uso del transporte público y en ocasiones en zonas diferentes al casco urbano.

También pueden existir determinados títulos bonificados a diferentes estratos de la población como pueden ser estudiantes, jubilados, desempleados, etc.

Dado que el billete sencillo es común a todos los municipios, hemos elegido éste como una de las variables relevantes para el modelo de estimación de los ingresos por recaudación directa.

Las fuentes de información para la obtención de los datos han sido muy diversas:

En primer lugar, como en el resto de variables, hemos acudido a los informes de gestión de las cuentas anuales presentadas en el Registro Mercantil correspondiente.

Por otra parte el Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo, nos facilitó información directa de sus empresas adheridas. Asimismo, el Observatorio de la Movilidad Metropolitana en sus informes de los años 2010, 2009 y 2008[152] detalla las tarifas de billetes de alguna de las principales.

Es de destacar los informes anuales sobre transporte urbano colectivo de la asociación de consumidores FACUA[153], que compara los parámetros más importantes de este sector entre ellos los propios billetes, con lo que parte de los datos obtenidos, fueron a través de dichos informes.

Por último, complementamos esta información visitando las páginas web tanto de las empresas operadoras, como los Ayuntamientos donde éstas prestan el servicio.

La relevancia de esta variable para el modelo viene dada porque es el indicador más importante que influye en los ingresos que se derivan de la recaudación directa y sus fluctuaciones en el precio intentan adecuarse a las variaciones de la demanda.

A modo de resumen, en la tabla siguiente relacionamos todas las variables que consideramos relevantes, detallando la naturaleza cualitativa o cuantitativa de las mismas, y en este último caso su unidad de medida. Asimismo señalamos para qué modelo de red neuronal las consideramos relevantes así como las fuentes de información a la que hemos acudido para la obtención de los datos.

[152] Informe del Observatorio de la Movilidad Metropolitana, Transyt, años 2008, 2009,2010.

[153] FACUA-Consumidores en Acción es una organización no gubernamental, sin ánimo de lucro, dedicada desde sus orígenes, en 1981, a la defensa de los derechos de los consumidores.

Tabla 4.9: Resumen, características y fuentes de información de las variables relevantes

VARIABLE	NATURALEZA DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA	RELEVANCIA EN RN	FUENTES DE INFORMACION
Año	Cualitativa	-	Gastos de Explotación/ Ingresos por Recaudación/ Aportaciones AAPP	-
Población	Cuantitativa	nº de habitantes	Gastos de Explotación/ Ingresos por Recaudación / Aportaciones AAPP	INE
Superficie del municipio	Cuantitativa	(m2)	Gastos de Explotación/ Ingresos por Recaudación / Aportaciones AAPP	INE
Titularidad de la empresa operadora	Cualitativa	-	Gastos de Explotación/ Ingresos por Recaudación / Aportaciones AAPP	CCAA
IPC provincial anual	Cuantitativa	(%)	Gastos de Explotación/ Ingresos por Recaudación / Aportaciones AAPP	INE
Viajeros	Cuantitativa	(nº ud)	Gastos de Explotación/ Ingresos por Recaudación / Aportaciones AAPP	CCAA
Vehículos	Cuantitativa	(nº ud)	Gastos de Explotación/ Ingresos por Recaudación / Aportaciones AAPP	CCAA
Kilómetros recorridos	Cuantitativa	(nº ud)	Gastos de Explotación/ Ingresos por Recaudación / Aportaciones AAPP	CCAA OBSERVATORIO OTUC OBSERVATORIO OMM WEBS Y HEMEROTECA
Líneas	Cuantitativa	(nº ud)	Gastos de Explotación/ Ingresos por Recaudación / Aportaciones AAPP	CCAA OBSERVATORIO OTUC WEBS Y HEMEROTECA
Déficit Comunidad Autónoma	Cuantitativa	(%)	Gastos de Explotación/ Ingresos por Recaudación / Aportaciones AAPP	IGAE
Déficit del Ayuntamiento por Habitante.	Cuantitativa	(€/habitante)	Gastos de Explotación/ Ingresos por Recaudación / Aportaciones AAPP	TRIBUNAL DE CUENTAS
Autoridad de Transporte	Cualitativa	-	Gastos de Explotación/ Ingresos por Recaudación / Aportaciones AAPP	LIBRO BLANCO ATUC
Tipo aportación de las AAPP	Cualitativa	-	Gastos de Explotación/ Aportaciones AAPP	CCAA
PIB per cápita	Cuantitativa	(€/habitante)	Ingresos por Recaudación/ Aportaciones AAPP	INE
Partido Político de gobierno en el Ayto	Cualitativa	-	Ingresos por Recaudación / Aportaciones AAPP	MINISTERIO DEL INTERIOR
Partido Político de gobierno en la CCAA	Cualitativa	-	Ingresos por Recaudación / Aportaciones AAPP	MINISTERIO DEL INTERIOR
Regulación de la financiación	Cualitativa	-	Ingresos por Recaudación / Aportaciones AAPP	LIBRO BLANCO ATUC
Metro/Tranvia en el municipio	Cualitativa	-	Ingresos por Recaudación / Aportaciones AAPP	WEBS
Coste medio del combustible	Cuantitativa	(€)	Ingresos por Recaudación	CETM
Empleados	Cuantitativa	(nº ud)	Ingresos por Recaudación	CCAA
Conductores	Cuantitativa	(nº ud)	Ingresos por Recaudación	CCAA OBSERVATORIO OTUC
Tasa de desempleo	Cuantitativa	(%)	Gastos de Explotación	INE
Tarifa billete sencillo	Cuantitativa	(€)	Gastos de Explotación	OBSERVATORIO OTUC OBSERVATORIO OMM FACUA WEBS Y HEMEROTECA

Fuente: Elaboración propia

4.4.4. HIPÓTESIS DEL MODELO PLANTEADO

Los modelos planteados tienen como objetivo estimar los gastos de explotación de las empresas operadoras como la recaudación directa que por venta de billetes por venta de billete obtienen, así como cuales son las aportaciones de las Administraciones Públicas para compensar el déficit de explotación. Adicionalmente observaremos si las variables seleccionadas son relevantes para la realización de dichos modelos. Para ello procederemos a establecer cuáles son las hipótesis planteadas:

1. ***Hipótesis 1***: Se pueden estimar los costes de explotación de una empresa operadora del servicio de transporte urbano en superficie con un margen de error aceptable con unas variables establecidas.
2. ***Hipótesis 2:*** Se pueden estimar la recaudación directa por venta de billetes de una empresa operadora del servicio de transporte urbano en superficie con un margen de error aceptable con unas variables establecidas.
3. ***Hipótesis 3:*** Las aportaciones de las Administraciones Públicas no son concedidas con unos parámetros concretos a pesar de los factores de los cuales depende la explotación del servicio.
4. ***Hipótesis 4:*** Las variables seleccionadas para la determinación de los modelos son relevantes para estimar los costes de explotación de las empresas operadoras, como la recaudación directa que por venta de billetes obtienen, así como cuáles son las aportaciones de las Administraciones Públicas para compensar el déficit de explotación.

4.4.5 PROGRAMA ESTADÍSTICO EMPLEADO.

El programa estadístico utilizado ha sido WEKA versión 3.6.7 (Waikato Environment for Knowledge Analysis) - Entorno para Análisis del Conocimiento de la Universidad de Waikato -. Esto es porque fue esta universidad la que inició el desarrollo de WEKA en 1993, no obstante, su desarrollo original fue hecho en TCL/TK y C, para en 1997 pasar a reescribirse todo el código fuente del entorno en Java, una plataforma más universal., y añadir las implementaciones de diferentes algoritmos de modelado (Calleja Gómez, A.J. Pág. 62 y ss.).

Es una herramienta que permite la experimentación de análisis de datos con técnicas basadas en el aprendizaje automático, sobre cualquier conjunto de datos del usuario. WEKA está compuesta por una serie de herramientas gráficas de visualización y diferentes algoritmos para

el análisis de datos y modelado predictivo. Su interfaz gráfica de usuario nos facilita el acceso a sus múltiples funcionalidades.

Figura 4.5: Interfaz principal de WEKA versión 3.6.7.

Fuente: WEKA versión 3.6.7.

Es una herramienta de minería de datos muy potente de libre distribución, bajo la licencia pública general de GNU, y al estar implementada en Java, se puede ejecutar bajo cualquier entorno.

El procedimiento que hemos seguido para el tratamiento de datos para la realización de redes neuronales a través de esta herramienta es el siguiente:

En primer lugar se procesan los datos obtenidos y son exportados mediante WEKA a un fichero "csv", con al que se le da el nombre de "entrada.csv". Los datos se tiene que procesar de minuciosamente para que los resultados sean los más precisos posibles, es decir, con la menor media de error que seamos capaces de conseguir.

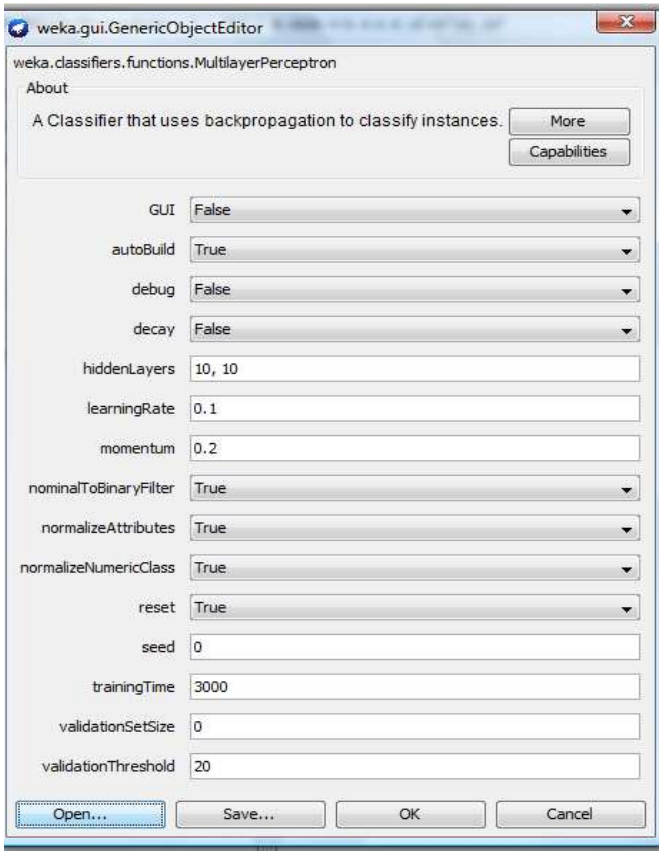
Para ello, tendremos que eliminar atributos que no nos proporcionen información relevante para la predicción, con un formato igual para todos los datos, eliminando campos vacíos, que sólo introducen e inducen a errores y transformando todas las variables cualitativas en códigos numéricos. Una vez realizado esta operación se abre el fichero "entrada.csv" en WEKA.

Una vez el fichero abierto en WEKA, para poder trabajar mejor con él, lo guardaremos en formato "arff". Estos archivos con este formato específico, contienen todos los datos en bruto con los que vamos a trabajar.

La última fase consiste en marcar cuales son los parámetros que definen la arquitectura de las redes neuronales objetos del estudio, estableciendo el momento, tiempo de entrenamiento y velocidad de aprendizaje con el objeto de obtener la capa de salida que representa la predicción.

En la figura 4.6 mostramos estos parámetros que componen la arquitectura con la cual vamos a elaborar las tres redes neuronales.

Figura 4.6: Parámetros de la arquitectura de las Redes Neuronales.



Fuente: WEKA versión 3.6.7.

La estructura que podemos observar es común para las tres redes neuronales que hemos elaborado, y que hemos enunciando anteriormente.

En primer lugar, el parámetro “hiddenLayers” nos indica el número de capas ocultas de las que estará compuesta y el número de neuronas en cada una de ellas. En nuestro caso serán dos capas ocultas de 10 neuronas cada una.

A continuación, el “learningRate”, nos señala la tasa de entrenamiento, con la que va a funcionar, la red neuronal. A menor tasa de aprendizaje, el número de aciertos es mayor y se obtienen mejores predicciones.

Seguidamente, establecemos el “momentum” que marca cual será la regla de actualización de pesos en el proceso de entrenamiento.

Y por último, le indicaremos el “trainingTime”, que nos dice el número de pasos de entrenamiento y retropropagación de la red. Como nuestra tasa de aprendizaje era baja necesita un mayor número de pasos configurar el algoritmo de entrenamiento.

Con el objeto de dar validez a las predicciones que realiza la red neuronal, dentro de los parámetros que determinan su arquitectura, indicamos el “validationThreshold” con un código de 20, que nos indica el porcentaje de los registros (20%) con los que se va efectuando el test de validación.

El proceso se realiza una vez entrenada la totalidad de la red sin ninguna restricción, es decir, se le proporciona la información real de los datos que se quieren predecir y por medio del aprendizaje obtenemos unos datos estimados.

Al realizar el test de validación, la red elimina internamente el 20% de los datos reales de salida y a partir del entrenamiento del 80% restante obtenemos los datos estimados del anterior 20% sin la referencia de dichos datos reales de salida. Esta operación se repite con el siguiente 20% de los datos reales de salida obteniendo los datos estimados y así sucesivamente hasta que queden validados el 100% de los registros que se quieren estimar.

Como reflexión final, con este test hemos conseguido obtener la estimación de los datos que queríamos predecir sin la referencia de los datos reales. Es decir, con la herramienta de redes neuronales podemos predecir cuales son los gastos de explotación, los ingresos de recaudación y las aportaciones que realizan las Administraciones Públicas, con un porcentaje de error, a partir de los datos de las variables que nosotros hemos considerado relevantes.

En el capítulo siguiente pasamos a analizar y exponer los resultados de los algoritmos implementados en WEKA. El método aplicado en WEKA está en consonancia con los resultados que deseamos obtener. WEKA permite aplicar unos métodos u otros en concordancia con el propósito del estudio. En este caso, el propósito era el de predecir cuales son los gastos de explotación, los ingresos procedentes de la recaudación por venta de billetes y las aportaciones de las Administraciones Públicas de las empresas operadoras de transporte público urbano en superficie, autobuses.

CAPÍTULO 5:

ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS REDES NEURONALES

CAPÍTULO 5: ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS REDES NEURONALES

5.1 INTRODUCCIÓN

Como hemos visto en el capitulo anterior, el modelo planteado consta de tres redes neuronales, relativas a los gastos de explotación, los ingresos por recaudación de la venta de títulos y las aportaciones recibidas de las Administraciones Públicas. En el presente capítulo, presentaremos los resultados obtenidos con la elaboración de dichas redes neuronales.

En los epígrafes 5.2, detallaremos cuáles son las características de la red neuronal para gastos de explotación para posteriormente en el 5.3 analizar los resultados obtenidos.

Siguiendo el orden anterior, en el epígrafe 5.4 estudiaremos la estructura de la red neuronal para los ingresos por recaudación y en el 5.5 detallaremos los resultados que de ella hemos conseguido.

La estructura correspondiente a la red neuronal de las aportaciones de Administraciones Públicas la desarrollaremos en el epígrafe 5.6 y los resultados correspondientes en el epígrafe 5.7.

Finalmente en el epígrafe 5.8, estableceremos las conclusiones obtenidas por los diferentes modelos formulados.

5.2 ANÁLISIS DE LA RED NEURONAL PARA GASTOS DE EXPLOTACION

En este epígrafe analizaremos como está estructurada la red neuronal de gastos de explotación.

En primer lugar seleccionamos una serie de variable que consideramos relevantes para poder explicar los gastos de explotación de las empresas operadores de autobuses de servicio público urbano la estructura y los datos necesarios para poder formular el modelo de red neuronal.

En la tabla 5.1 reflejamos las variables que vamos a utilizar para realizar la red neuronal identificando que código se le ha asignado, la naturaleza cualitativa o cuantitativa de la misma y en este último caso la unidad de medida por la que se valora.

Tabla 5.1. Variables para la red neuronal de gastos de explotación

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	NATURALEZA DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
Año	x1	Cualitativa	-
Población	x2	Cuantitativa	nº de habitantes
Superficie del Municipio	x3	Cuantitativa	(m2)
Tipo de gestión	x4	Cualitativa	-
Coste medio del combustible	x5	Cuantitativa	(€)
IPC anual	x6	Cuantitativa	(%)
Viajeros	x7	Cuantitativa	(Nº Ud.)
Empleados	x8	Cuantitativa	(Nº Ud.)
Conductores	x9	Cuantitativa	(Nº Ud.)
Vehículos	x10	Cuantitativa	(Nº Ud.)
Kilómetros recorridos	x11	Cuantitativa	(Nº Ud.)
Líneas	x12	Cuantitativa	(Nº Ud.)
Tipo aportación de AAPP recibida	x13	Cualitativa	-
Déficit Comunidad Autónoma	x14	Cuantitativa	(%)
Déficit del Ayuntamiento por Habitante.	x15	Cuantitativa	(€/habitante)
Autoridad de Transporte	x16	Cualitativa	-

Fuente: Elaboración propia

Para la realización del modelo todas las variables tienen que tener valor numérico, por lo que para las variables de naturaleza cualitativa les asignamos un código numérico. En el caso de la presente red neuronal las variables cualitativas con su respectivo código vienen detalladas en las siguientes tablas:

Tabla 5.2. Códigos para la variable Año para RN de gastos de explotación

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	DATO	CODIGO NUMERICO
Año	x1	2008	8,00
		2009	9,00
		2010	10,00

Fuente: Elaboración propia

En la caso de la variable año, para que no distorsionar los valores numéricos, ya que los años indican unidades en miles, hemos determinado asignar el código que representa el año.

Tabla 5.3. Códigos para la variable Titularidad de la empresa operadora para RN de gastos de explotación

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	DATO	CODIGO NUMERICO
Titularidad de la empresa operadora	x4	PUBLICA	1,00
		PRIVADA	0,00

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la variable que se refiere la titularidad de las empresas operadoras, hemos dado la equivalencia de las empresas públicas con el código 1 y para las privadas con el 0.

Tabla 5.4. Códigos para la variable Tipo de aportaciones de Administraciones Públicas para RN de gastos de explotación

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	DATO	CODIGO NUMERICO
Tipo aportaciones de Administraciones Públicas	x13	AS	1,00
		CP	2,00
		SD	3,00
		CP+SD	4,00
		AS+SD	5,00
		CP+AS+SD	6,00

Fuente: Elaboración propia

Para la variable de tipo de subvención, podemos diferenciar tres tipos:

- Las aportaciones de socios (AS); corresponden a las aportaciones que realizan los socios en el patrimonio neto de las empresas.
- Los contratos programas (CP); determinan las aportaciones de las Administraciones Públicas de acuerdo a una serie de parámetros establecidos contractualmente.
- Las subvenciones al déficit (SD); las aportaciones que se realizan a posteriori según el déficit reflejado en la cuenta de resultados.

Las empresas operadoras, pueden recibir diferentes o bien un tipo de aportación exclusivamente o la combinación de varias a lo largo del ejercicio. En la tabla 5.4, podemos observar los códigos asignados a estas circunstancias.

Tabla 5.5. Códigos para la variable Autoridad de Transporte para RN de gastos de explotación

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	DATO	CODIGO NUMERICO
Autoridad de Transporte	x16	SI	1,00
		NO	0,00

Fuente: Elaboración propia

Como última variable cualitativa tenemos la existencia o no de autoridad del transporte en los municipios donde se presta el servicio. Para el caso afirmativo se le ha asignado el código 1 y para el negativo el 0.

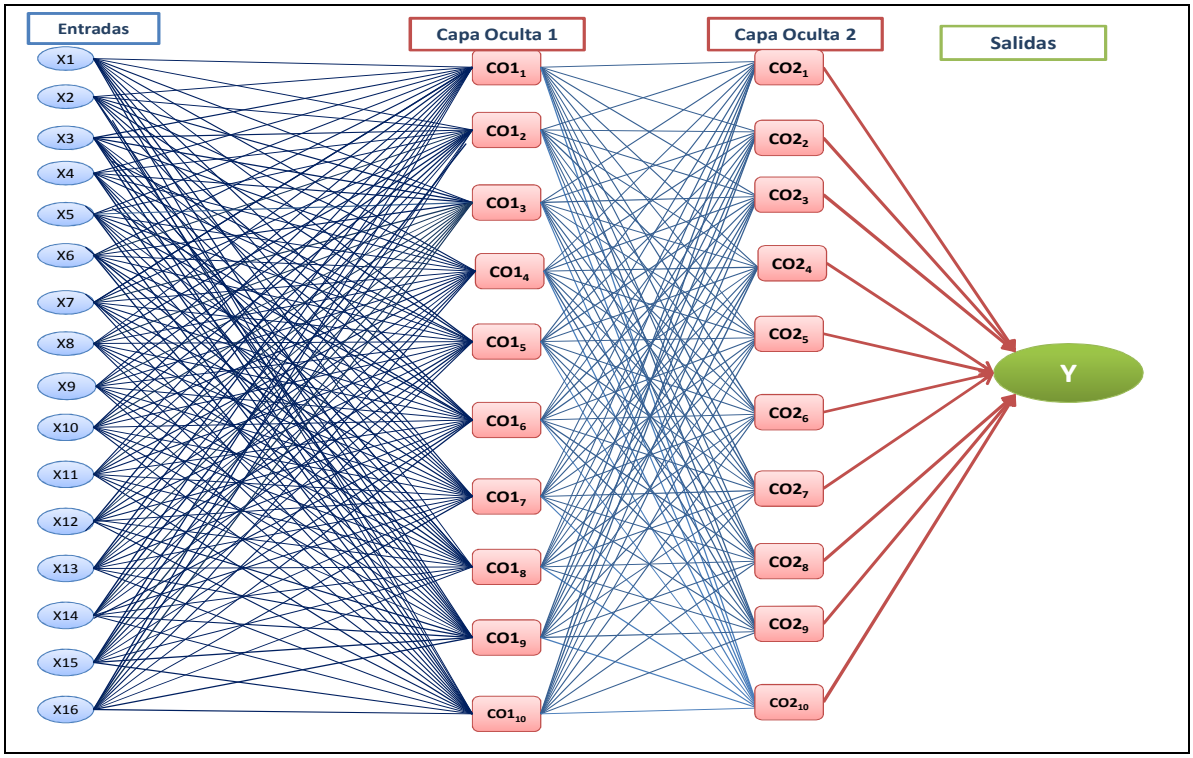
El objetivo del modelo es demostrar que las variables elegidas para la red neuronal de gastos de explotación son relevantes. Es decir, si dichas variables, son capaces de estimar los costes de explotación que incurren las empresas operadoras del servicio de transporte urbano en superficie.

Para ello hemos procedido a construir la red neuronal formada por 16 variables de entrada (x_i) y una variable de salida (Y), costes de explotación. Dado que para nuestro entender el número de

variables es amplio, hemos optado por establecer dos capas ocultas de neuronas en la capa oculta de la red. El objetivo de estas neuronas es la de establecer la relación que tienen las variables seleccionadas con la variable de salida.

Para presentar de manera más clara la estructura de la red formulada, presentamos la siguiente figura:

Figura 5.1: Modelo Red Neuronal para gastos de explotación.



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, las 16 variables de entrada es lo que se denomina capa de entrada, que son las que reciben las señales procedentes del entorno.

Existen dos capas ocultas (CO_1 y CO_2) las cuales no tienen conexión con el entorno y cuya misión es perfeccionar el proceso de aprendizaje actualizando los pesos y umbrales de salida de las neuronas hasta lograr que el error del algoritmo se estabilice. En ese momento se considera que la red ha aprendido y se procede a realizar las predicciones. En nuestro caso al optar por dos capas ocultas hace que este proceso tenga una mayor riqueza. Como se puede observar cada una de las capas ocultas se componen de 10 neuronas.

Por último una vez realizado el proceso de entrenamiento, se proceden a realizar las predicciones que vienen representadas por la capa de salida (Y), que en nuestro caso son los costes de explotación estimados.

Las predicciones que se realizan se ha hecho de acuerdo al test de validación que hemos explicado en el capitulo anterior y que dar por validas las estimaciones que realice el modelo.

5.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA RED NEURONAL PARA COSTES DE EXPLOTACIÓN

En este epígrafe vamos a analizar los resultados obtenidos por la red neuronal para costes de explotación. Para poder realizar la red neuronal hemos seleccionado las variables descritas en el epígrafe anterior.

5.3.1. ANÁLISIS DE LOS DATOS DE LA RED NEURONAL

Antes de presentar los resultados obtenidos a través de la red neuronal para los costes de explotación, tenemos que analizar el tratamiento de los datos de la red, partiendo de los pesos de las variables de entrada que quedan detallados en la siguiente tabla:

Tabla 5.6. Peso de las variables de entrada en la RN para gastos de explotación

CODIGO VARIABLE	Peso Neurona 1	Peso Neurona 2	Peso Neurona 3	Peso Neurona 4	Peso Neurona 5	Peso Neurona 6	Peso Neurona 7	Peso Neurona 8	Peso Neurona 9	Peso Neurona 10
x1	0,07728	-0,02734	0,49612	-0,12281	0,57257	0,34855	0,06320	0,10981	-0,10397	-0,13425
x2	0,02233	0,43538	0,02541	0,14083	0,06371	0,12853	0,10668	0,08103	0,29050	0,18308
x3	-0,17222	0,34127	0,30194	-0,29048	-0,12794	0,30343	-0,32951	0,22586	0,15789	-0,10028
x4	-0,02564	0,28307	0,10924	-0,08412	-0,07138	0,10829	-0,04921	0,00284	0,08937	-0,05728
x5	-0,16006	-0,40256	0,22082	-0,50915	0,44482	0,15363	-0,13882	-0,05173	-0,39623	-0,37357
x6	0,11657	-0,24383	-0,12874	0,08135	-0,05916	-0,02164	0,02481	0,04230	-0,07836	0,07972
x7	-0,20244	0,28536	-0,11304	-0,04332	-0,29395	0,05630	-0,14378	-0,09430	0,19630	-0,00142
x8	0,81491	0,71216	0,56310	0,82713	0,79473	0,49235	0,81876	0,55903	0,61313	0,73838
x9	0,42812	0,46251	0,17078	0,51755	0,42759	0,21554	0,54695	0,23770	0,34020	0,38994
x10	0,13692	0,52121	0,15809	0,21426	0,20438	0,25369	0,22817	0,07431	0,38983	0,18423
x11	-0,16917	0,34678	-0,01405	-0,02409	-0,18006	0,03097	-0,12560	-0,07918	0,22452	-0,09578
x12	-0,11909	0,29774	0,10683	-0,14926	-0,08825	0,15556	-0,16081	-0,02272	0,21662	-0,06796
x13	0,18799	-0,40365	-0,11148	0,16151	0,08760	-0,25878	0,13594	-0,03760	-0,39712	0,04805
x14	-0,05322	0,07633	0,13582	-0,23732	0,38599	0,35198	-0,01988	0,03868	0,00127	-0,22490
x15	-0,11191	0,11319	0,00475	-0,07717	-0,02282	0,19562	-0,04307	0,02066	0,23705	-0,03361
x16	0,06491	-0,04119	-0,18580	0,12403	0,28549	-0,22919	0,33514	-0,34685	-0,06379	-0,10658

Fuente: Elaboración propia

Para ello establecimos un patrón de entrada para cada una de las variables. Dicho patrón de entrada es comunicado a las neuronas de la capa oculta (CO_1) de la red a través de una serie de pesos que se establecen para cada una de las variables. La red, una vez establecido el peso de las variables, le suma a cada una el umbral de las neuronas. Los umbrales de salida de la primera capa nos indica el nivel mínimo por el que las neuronas se activan se detallan en la tabla siguiente:

Tabla 5.7. Umbral de entrada de las neuronas en la Capa Oculta 1 de la RN para gastos de explotación

	Neurona 1	Neurona 2	Neurona 3	Neurona 4	Neurona 5	Neurona 6	Neurona 7	Neurona 8	Neurona 9	Neurona 10
UMBRAL	0,03715	0,02352	-0,32884	0,42463	-0,70538	-0,37558	0,01982	0,09672	0,24571	0,36397

Fuente: Elaboración propia

Como hemos comentado nuestra red neuronal consta de dos capas ocultas, por lo que la operación que hemos explicado anteriormente, se repite en la segunda oculta donde que está constituida por 10 neuronas.

En las tablas siguientes se encuentran detallados el peso de las neuronas en la segunda capa y los umbrales de actividad.

Tabla 5.8. Peso de las neuronas de entrada en Capa Oculta 2 de la RN para gastos de explotación

CAPA OCULTA 2	Peso Neurona 1	Peso Neurona 2	Peso Neurona 3	Peso Neurona 4	Peso Neurona 5	Peso Neurona 6	Peso Neurona 7	Peso Neurona 8	Peso Neurona 9	Peso Neurona 10
Neurona 1	-0,24406	-0,27868	-0,27636	-0,20883	-0,27248	-0,25763	-0,22401	-0,28862	-0,18307	-0,26093
Neurona 2	-0,40350	-0,33225	-0,40019	-0,29934	-0,30723	-0,38711	-0,22303	-0,39232	-0,22223	-0,25381
Neurona 3	-0,35270	-0,29350	-0,26795	-0,29864	-0,32152	-0,33636	-0,34494	-0,29253	-0,29945	-0,33579
Neurona 4	-0,39548	-0,24183	-0,37337	-0,30885	-0,27083	-0,29086	-0,23000	-0,33388	-0,17891	-0,25814
Neurona 5	-0,39366	-0,37132	-0,41662	-0,39048	-0,42544	-0,39169	-0,39123	-0,40718	-0,37207	-0,37775
Neurona 6	-0,32492	-0,27147	-0,31601	-0,34450	-0,29851	-0,33156	-0,32528	-0,31967	-0,25194	-0,28609
Neurona 7	-0,26470	-0,23699	-0,32515	-0,28354	-0,21866	-0,23456	-0,21994	-0,30511	-0,24610	-0,23546
Neurona 8	-0,25160	-0,25816	-0,28530	-0,24207	-0,19897	-0,27894	-0,23324	-0,26380	-0,15876	-0,18573
Neurona 9	-0,30939	-0,26800	-0,30148	-0,25931	-0,29389	-0,28880	-0,18315	-0,29311	-0,16512	-0,19756
Neurona 10	-0,25864	-0,18569	-0,32182	-0,29305	-0,27960	-0,23769	-0,16092	-0,31766	-0,13044	-0,14865

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.9. Umbral de entrada de las neuronas en la Capa Oculta 2 de la RN para gastos de explotación

	Neurona 1	Neurona 2	Neurona 3	Neurona 4	Neurona 5	Neurona 6	Neurona 7	Neurona 8	Neurona 9	Neurona 10
UMBRAL	-0,01721	-0,13627	-0,00385	-0,11824	-0,07122	-0,05162	-0,17458	-0,05241	-0,24149	-0,18615

Fuente: Elaboración propia

Una vez recibida la información, las neuronas de ambas capas ocultas proceden a transformar las señales recibidas mediante la función seleccionada previamente, siendo la función seleccionada para nuestra red la "Función Tangente Sigmoidea". De esta manera proceden a determinar un valor de salida.

Finalmente estas neuronas proceden a transmitir los resultados a la capa de salida. Para ello se procede a aplicar los pesos asociados a la capa de salida a los valores calculados anteriormente. Los pesos aplicados, así como el umbral de las neuronas para transmitir las señales a la capa de salida son las que se muestran en la tabla siguientes:

Tabla 5.10. Pesos y umbral de las neuronas con la capa de salida de la RN para gastos de explotación

	Peso de las neuronas		Umbral de activación
Neurona 1	-1,01175		-0,24406
Neurona 2	-0,72306		
Neurona 3	-0,99160		
Neurona 4	-0,83565		
Neurona 5	-0,83729		
Neurona 6	-0,91682		
Neurona 7	-0,72899		
Neurona 8	-0,98486		
Neurona 9	-0,55930		
Neurona 10	-0,70314		

Fuente: Elaboración propia

5.3.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Con los datos anteriormente explicados, la red neuronal procedió a realizar las estimaciones de los costes de explotación de las empresas operadoras de acuerdo al algoritmo y a las variables seleccionadas.

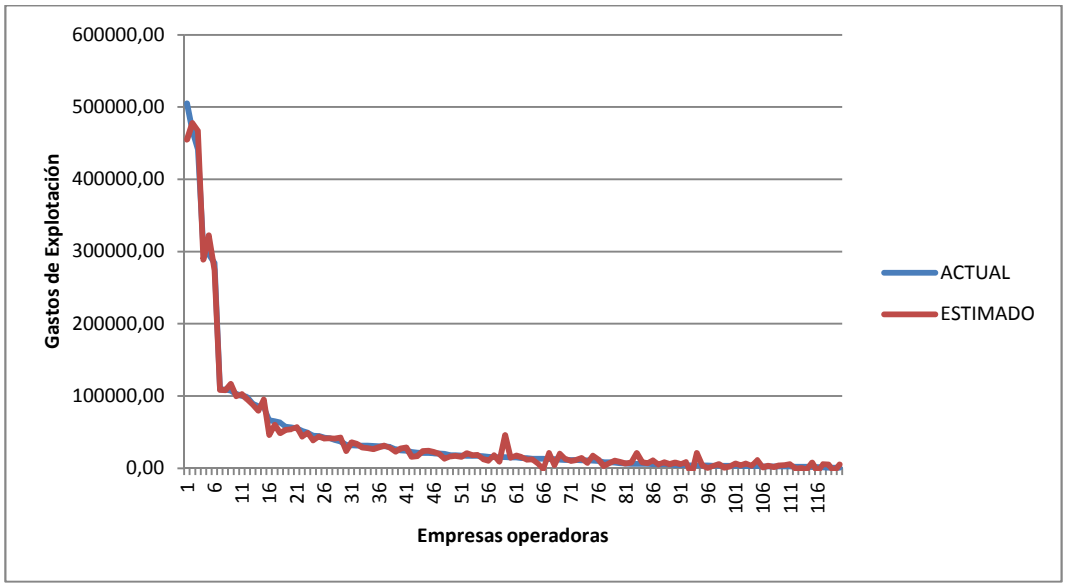
Tras determinar los resultados predichos por la red neuronal, procedemos a comparar las estimaciones realizadas con los costes de explotación reales correspondientes, para comprobar si las estimaciones han sido ajustadas en relación con los resultados reales.

Para ofrecer una visión mucho más clara de los resultados de esta red, hemos optado por ordenar de mayor a menor en función de los costes de explotación reales todos los registros que

componen la muestra. En primer lugar observaremos las diferencias de las empresas que tienen mayor volumen y que por tanto desarrollan su actividad en ciudades más grandes y se irán reflejando los resultados a medida que el volumen desciende.

En primer lugar, la siguiente figura compara las estimaciones de la red con los resultados reales, manteniendo el orden que hemos comentado en el párrafo anterior.

Figura 5.2: Comparación resultados estimados y los resultados para gastos de explotación.

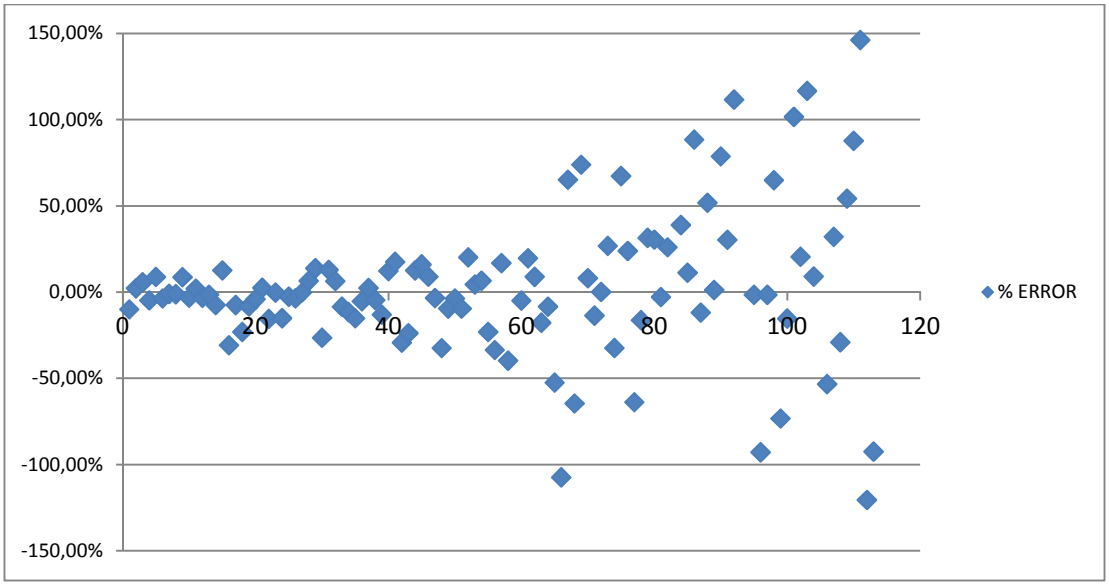


Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la anterior figura los resultados que la red son muy cercanos a los resultados observados. Las diferencias son menores a medida que el tamaño de las empresas aumenta visto desde el punto de vista de los costes de explotación.

En la siguiente figura podemos ver los errores entre la estimación y los datos reales con la que se ha realizado la red neuronal.

Figura 5.3: Dispersión de errores de la red neuronal para gastos de explotación.



Fuente: Elaboración propia

La figura anterior nos muestra la dispersión de los errores de cada una de los registros, teniendo en cuenta que los primeros registros son las empresas que tiene un mayor volumen y por tanto muy desempeñan su función en municipios de mayor población y los últimos registros representan las empresas con volumen menor.

A la vista de dicha figura, el modelo de red neuronal tiene un error mucho menor en las empresas de mayor volumen que operan en municipios mayores. Las dispersiones más altas las tenemos a medida que el tamaño de las empresas va decreciendo. El origen de este hecho, viene dado porque son en este tipo de empresas donde más problemas hemos tenido para la obtención de los datos de cada una de las variables.

La falta de estos datos representa una limitación al modelo y puede ocasionar desviaciones que con todas las variables completas no se producirían.

Como ejemplos de estas circunstancias podemos decir que para la registros cuyos datos de variables como número de conductores, autobuses viajeros o kilómetros recorridos, pueden llegar a un error entre lo estimado lo real superiores al 200%

El caso contrario son los registros de cuyas variables disponíamos de todos los datos y que en el caso de éstas los errores están en torno al 5%.

Tras determinar los resultados de la red neuronal y comparar los mismos con los resultados observados, procedemos a determinar la relevancia del modelo. Para ello presentamos la siguiente tabla donde se especifican los estadísticos calculados para la red neuronal de los costes de explotación.

Tabla 5.11. Resumen de resultados de la red neuronal para costes de explotación

RESUMEN RESULTADOS	
Coeficiente de correlación	99,5100%
Error absoluto medio	5020050,83
Raíz del error cuadrático medio	8389248,94
% Error absoluto medio	11,1068%
% Raíz del error cuadrático medio	9,8276%
Total Número de registros	120,00

Fuente: Elaboración propia

Para la presente red neuronal hemos utilizado 120 registros (n), que corresponden a otras tantas empresas operadoras del servicio. La muestra inicial la componen 123 empresas, pero hemos tenido que descartas tres de ellas ya que no se disponían de los datos reales de los costes de explotación, con lo que es imposible realizar la estimación de dichos costes.

Podemos ver en el resumen de la aplicación de este método, que los resultados que aporta son bastante buenos a simple vista.

- El coeficiente de correlación (r) mide la correlación estadística entre los datos predichos y los datos reales:

$$r = \frac{\sum XY}{\sqrt{(\sum X^2)(\sum Y^2)}}$$

Donde X es el valor real de gastos de explotación e Y el estimado por la red neuronal

A primera vista podemos observar que este índice es muy fiable ya que es 99,51% (1 es el 100% y es el máximo).

- El error absoluto medio (EAM) es la media de los valores absolutos de las diferencias entre los valores reales y los estimados del modelo vienen dado por la siguiente fórmula:

$$EAM = \frac{\sum_{i=1}^{n} |D_i|}{n}$$

Donde $D_i = Y_i - X_i$ es la desviación entre los gastos de explotación estimados Y_i y el real X_i.

- La raíz del error cuadrático medio (RECM) es una forma de evaluar la diferencia entre un estimador y el valor real de la cantidad que se quiere calcular. Mide la raíz del promedio del cuadrado del valor en la que el estimador difiere de la cantidad a ser estimada. Es una buena medida de precisión y también es conocida como la media cuadrática. Su fórmula es:

$$REMC = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} D_i^2} = \sqrt{\frac{D_1^2 + D_2^2 + \cdots + D_n^2}{n}}$$

Dónde D_i es la diferencia entre el valor estimado por la red neuronal y el real y n el número de empresas operadoras de la red neuronal..

La REMC del coloca más peso en los errores grandes que en los pequeños (como resultado de elevar al cuadrado cada término), y por lo tanto enfatiza datos atípicos. Este es el caso de nuestra muestra que al ser muy heterogénea y los valores mínimos y máximos de los datos reales difieren de forma muy importante, no dan una visión exacta de la validez del modelo.

Es una forma de evaluar la diferencia entre un estimador y el valor real de la cantidad que se quiere calcular. Mide la raíz del promedio del cuadrado del valor en la que el estimador difiere de la cantidad a ser estimada. Es una buena medida de precisión y también es conocida como la media cuadrática.

Los dos resultados estadísticos anteriores, tienen la característica que a menor resultado mayor es la validez del modelo.

Para homogeneizar los resultados y darnos un resultado más significativo, vamos a buscar medir porcentualmente los resultados anteriores. De esta forma obtenemos:

- El porcentaje del error medio absoluto (PEAM) cuya fórmula es:

$$PEMA = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{|X_i - Y_i|}{X_i}}{n} * 100$$

Donde X_i son los gastos de explotación reales, Y_i los gastos de explotación estimados y n el número de empresas operadoras de la red neuronal.

- El porcentaje de la raíz del error cuadrático medio (PRECM) cuya fórmula es:

$$PREMC = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left[\frac{X_i - Y_i}{X_i}\right]^2} * 100$$

Donde X_i son los gastos de explotación reales, Y_i los gastos de explotación estimados y n el número de empresas operadoras de la red neuronal.

Si tomamos como referencia la media cuadrática, como se puede observar en la tabla es de 9,8276%. Esto quiere decir que el modelo realizado, formado por todas las variables de la capa de entrada podría estimar los costes de explotación con un porcentaje de error del 9,83%.

Teniendo en cuenta las limitaciones que hemos expuesto anteriormente relacionada con la falta de datos en algunas variables y que provocan los errores más altos de la muestra, entendemos que para empresas operadoras de servicio de transporte urbano este modelo tiene validez.

5.4 ANÁLISIS DE LA RED NEURONAL PARA INGRESOS DE RECAUDACION

En este epígrafe vamos a analizar la estructura de la red neuronal con las variables que consideramos relevantes que proporcionan los datos necesarios para poder formular el modelo de red neuronal de ingresos por recaudación.

Tabla 5.12. Variables para la de red neuronal de ingresos por recaudación

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	NATURALEZA DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
Año	x1	Cualitativa	-
Población	x2	Cuantitativa	nº de habitantes
Superficie	x3	Cuantitativa	(m2)
Titularidad de la empresa operadora	x4	Cualitativa	-
Tasa de desempleo	x5	Cuantitativa	(%)
PIB per cápita	x6	Cuantitativa	(€/habitante)
Viajeros	x7	Cuantitativa	(nº ud)
IPC provincial anual	x8	Cuantitativa	(%)
Tarifa billete sencillo	x9	Cuantitativa	(€)
Vehículos	x10	Cuantitativa	(nº ud)
Kilómetros recorridos	x11	Cuantitativa	(nº ud)
Líneas	x12	Cuantitativa	(nº ud)
Partido Político de gobierno en el Ayto	x13	Cualitativa	-
Partido Político de gobierno en la CCAA	x14	Cualitativa	-
Regulación de la financiación	x15	Cualitativa	-
Déficit Comunidad Autónoma	x16	Cuantitativa	(%)
Déficit por habitante en el Ayuntamiento	x17	Cuantitativa	(€/habitante)
Autoridad de Transporte	x18	Cualitativa	-
Metro/Tranvía en el municipio	x19	Cualitativa	-

Fuente: Elaboración propia

En primer lugar seleccionamos una serie de variable que consideramos relevantes para poder explicar ingresos derivados de la recaudación de las empresas operadores de autobuses de servicio público urbano.

En la tabla 5.12 reflejamos las variables que vamos a utilizar para realizar la red neuronal y al igual que en la red neuronal anterior identificamos con que código se corresponden, su naturaleza cualitativa o cuantitativa de la misma y en este último caso la unidad de medida por la que se valora.

Ya que para la realización de las redes neuronales todas las variables deben tener formato numérico, seguimos el procedimiento que iniciamos en la anterior red neuronal y procedemos a realizar la equivalencia de las variables cualitativas con un código numérico.

Tabla 5.13. Códigos para la variable Año para RN de ingresos por recaudación

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	DATO	CODIGO NUMERICO
Año	x1	2008	8,00
		2009	9,00
		2010	10,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.14. Códigos para la variable Titularidad de la empresa operadora para RN de ingresos por recaudación

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	DATO	CODIGO NUMERICO
Titularidad de la empresa operadora	x4	PUBLICA	1,00
		PRIVADA	0,00

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar en las dos tablas para la variables “año” y “titularidad de la empresa operadora” mantenemos los mismos criterios que seguimos en la asignación de códigos de la red neuronal para gastos de explotación.

Dos de las variables que consideramos relevantes para esta red neuronal se refieren al partido político que en los diferentes años de la muestras ejercían tareas de gobierno tanto en los Ayuntamientos como en la Comunidad Autónoma dónde las empresas operadoras desarrollan su actividad.

En las tablas 5.15 y 5.16 podemos observar las diferentes alternativas de gobierno que existen tanto en los Ayuntamientos como Comunidades Autónomas, tanto si son de un solo partido político como coaliciones.

Tabla 5.15. Códigos para la variable Partido Político de gobierno en el Ayuntamiento para RN de ingresos por recaudación

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	DATO	CODIGO NUMERICO
Partido Político de gobierno en el Ayuntamiento	x13	PSOE	1,00
		PP	2,00
		PSOE-BNG	3,00
		PNV	4,00
		CC	5,00
		PSOE-IU	6,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.16. Códigos para la variable Partido Político de gobierno en la Comunidad Autónoma para RN de ingresos por recaudación

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	DATO	CODIGO NUMERICO
Partido Político de gobierno en la Comunidad Autónoma	x14	PSOE	1,00
		PP	2,00
		PNV	4,00
		CC	5,00
		PSOE-ERC-IU	7,00

Fuente: Elaboración propia

Los códigos a los que hacen referencia las tablas anteriores se refieren por una parte a los partidos políticos que ejercerían las responsabilidades de gobierno de forma individual, tal es el caso del PSOE (Partido Socialista Obrero Español), PP (Partido Popular), PNV (Partido Nacionalista Vasco) y CC (Coalición Canaria). Los gobiernos de coalición presentes en Municipios y Comunidades Autónomas se han asignado código numérico a PSOE-BNG (Partido Socialista Obrero Español con Bloque Nacionalista Gallego), PSOE-IU (Partido Socialista Obrero Español con Izquierda Unida) y PSOE-ERC-IU (Partido Socialista Obrero Español con Ezquerra Republicana de Cataluña junto a Izquierda Unida).

Tabla 5.17. Códigos para la variable Regulación de la Financiación para RN de ingresos por recaudación

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	DATO	CODIGO NUMERICO
Regulación de la Financiación	x15	SI	1,00
		NO	0,00

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la normativa que regula la Financiación del Transporte Público Urbano para las localidades que disponen de ese marco legal se le asigna el código 1 y para los que carecen de ella el 0, como queda reflejado en la tabla 5.17.

Tabla 5.18. Códigos para la variable Autoridad de Transporte para RN de ingresos por recaudación

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	DATO	CODIGO NUMERICO
Autoridad de Transporte	x18	SI	1,00
		NO	0,00

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la existencia o no de Autoridad del Transporte (tabla 5.18) se han seguido los mismos criterios que para los gastos de explotación que quedaban reflejados en la tabla 5.4.

Tabla 5.19. Códigos para la variable Otros modos de transporte para RN de ingresos por recaudación

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	DATO	CODIGO NUMERICO
Otros modos de transporte (metro/tranvía)	x19	SI	1,00
		NO	0,00

Fuente: Elaboración propia

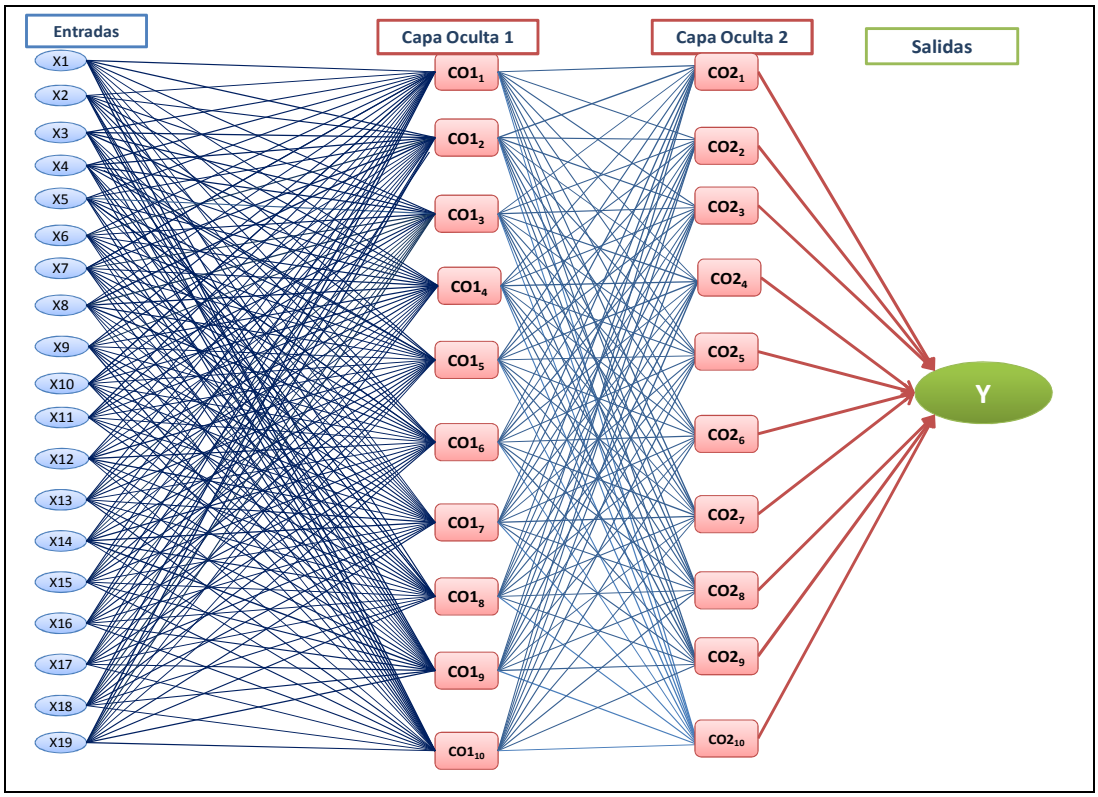
Como última variable cualitativa a la que asignamos código numérico, es la posibilidad de prestación del servicio del transporte urbano por parte de otros modos de transporte como el tranvía o el metro. Al igual que en ocasiones anteriores para el caso afirmativo se le ha asignado el código 1 y para el negativo el 0.

Como en el caso anterior de gastos de explotación nuestro objetivo es demostrar que las variables elegidas para son relevantes para el modelo de ingresos por recaudación. Es decir, si dichas variables, pueden determinar cuáles son los ingresos que se obtienen por la venta de los diferentes títulos de transportes.

En este caso construimos una red neuronal que se compone por 18 variables de entrada (x_i) que denominamos capa de entrada, y una variable de salida, ingresos por recaudación (Y) que se denomina capa de salida. Mantenemos la opción de establecer dos capas ocultas (CO_1 y CO_2), por los mismos motivos expuestos para la red neuronal de gastos de explotación. La misión de estas capas, de 10 neuronas cada una de ellas, es perfeccionar el proceso de aprendizaje actualizando los pesos y umbrales con el objetivo que el error del algoritmo se estabilice y de esta forma se proceda a realizar las predicciones.

Para presentar de manera más clara la estructura de la red formulada, presentamos la siguiente figura:

Figura 5.4: Modelo Red Neuronal para ingresos por recaudación



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, las 19 variables de entrada (X_i) se relacionaban con las capas ocultas (CO_1 y CO_2), que son las que reciben las señales procedentes del entorno y una vez realizado el proceso de entrenamiento, se proceden a realizar las predicciones que vienen representadas por la capa de salida (Y), que en nuestro caso son los ingresos procedentes de la recaudación.

5.5 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA RED NEURONAL PARA INGRESOS DE RECAUDACION

En este epígrafe vamos a analizar los resultados obtenidos por la red neuronal para ingresos de recaudación. Para poder realizar la red neuronal hemos seleccionado las variables descritas en el epígrafe 5.4.

5.5.1 ANÁLISIS DE LOS DATOS DE LA RED NEURONAL

Antes de presentar los resultados obtenidos a través de la red neuronal para los ingresos por recaudación vamos a proceder a analizar cuál es el tratamiento de los datos de la red.

Para ello establecimos un patrón de entrada para cada una de las variables. Dicho patrón de entrada es comunicado a las neuronas de la capa oculta (CO_1) de la red a través de una serie de pesos que se establecen para cada una de las variables. La red, una vez establecido el peso de las variables, le suma a cada una el umbral de las neuronas. Los pesos aplicados, así como el umbral de las neuronas de la capa oculta son los siguientes:

Tabla 5.20. Peso de las variables de entrada en la RN para ingresos por recaudación

CODIGO VARIABLE	Peso Neurona 1	Peso Neurona 2	Peso Neurona 3	Peso Neurona 4	Peso Neurona 5	Peso Neurona 6	Peso Neurona 7	Peso Neurona 8	Peso Neurona 9	Peso Neurona 10
x1	0,43776	-0,02455	-0,00284	0,03112	-0,03066	-0,01406	-0,12721	-0,00278	-0,10549	0,19426
x2	0,53698	0,41243	0,44613	0,42978	0,45204	0,33878	0,62216	0,50471	0,17891	0,26584
x3	0,38543	0,11274	-0,21688	0,34814	-0,24905	0,03449	0,48400	-0,32967	-0,03246	0,34912
x4	-0,23675	0,06042	-0,21464	0,12284	-0,01187	0,11369	-0,23602	-0,84541	0,69783	0,38889
x5	-0,08762	0,24225	0,07660	-0,21899	0,12739	0,10378	-0,19553	-0,09854	-0,04738	-0,20266
x6	0,06565	0,11773	-0,22360	0,43843	-0,11492	-0,07517	0,17129	-0,77317	0,26899	0,46614
x7	0,58876	0,35337	0,37702	0,46647	0,35477	0,24159	0,70544	0,52719	0,12656	0,31494
x8	0,51835	-0,15321	-0,05655	0,03519	-0,13317	-0,04444	0,03399	0,23632	-0,28285	0,25194
x9	-0,67788	0,02554	0,23251	-0,00829	0,41808	0,03376	-0,41449	-0,20719	0,12759	-0,16652
x10	0,48734	0,17183	0,17816	0,35604	0,14787	0,11952	0,67812	0,42483	0,08249	0,22565
x11	0,12245	0,00142	0,04867	0,19723	0,06318	0,02800	0,23654	0,07253	-0,03171	0,03031
x12	0,32560	0,10291	0,04975	0,26267	0,12759	0,02589	0,35953	0,06167	-0,08157	0,07427
x13	0,15188	0,11653	0,16369	0,05187	0,28692	-0,06316	-0,28227	0,03554	-0,47888	-0,11141
x14	0,33327	-0,09072	-0,05187	-0,01569	-0,09980	-0,09255	0,18740	-0,17645	0,03012	0,24286
x15	0,14751	-0,20274	0,04090	-0,14138	-0,11818	-0,16447	0,45621	0,55525	-0,08315	-0,19855
x16	-0,02605	-0,12967	0,06572	-0,10365	0,05964	-0,06662	0,26359	0,19567	-0,07798	-0,11169
x17	0,21874	0,18782	-0,03046	0,00458	-0,00155	-0,03280	-0,17864	-0,04984	0,03169	-0,11365
x18	-0,03911	0,14702	-0,21621	0,19224	-0,17369	-0,01746	0,48904	-0,24295	0,34884	-0,15542
x19	-0,20871	0,24153	-0,08380	-0,20536	0,00961	0,15478	-0,31120	-0,46190	0,45996	-0,14629

Fuente: Elaboración propia

Los umbrales de salida de la primera capa nos indica el nivel mínimo por el que las neuronas se activan.

Tabla 5.21. Umbral de entrada de las neuronas en la Capa Oculta 1 de la RN para ingresos por recaudación

	Neurona 1	Neurona 2	Neurona 3	Neurona 4	Neurona 5	Neurona 6	Neurona 7	Neurona 8	Neurona 9	Neurona 10
UMBRAL	-0,74022	-0,11702	-0,14269	-0,23125	-0,03283	-0,05831	-0,16368	-0,33437	0,25892	-0,34352

Fuente: Elaboración propia

El proceso anterior se repite para la segunda capa oculta (CO_2) constituida al igual que CO_1 por 10 neuronas.

En las tablas siguientes se encuentran detallados el peso de las neuronas en la segunda capa así como sus umbrales de actividad.

Tabla 5.22. Peso de las neuronas de entrada en Capa Oculta 2 de la RN para ingresos por recaudación

CAPA OCULTA 2	Peso Neurona 1	Peso Neurona 2	Peso Neurona 3	Peso Neurona 4	Peso Neurona 5	Peso Neurona 6	Peso Neurona 7	Peso Neurona 8	Peso Neurona 9	Peso Neurona 10
Neurona 1	-0,42303	-0,39138	-0,32727	-0,32996	-0,40577	-0,32119	-0,35460	-0,45139	-0,43883	-0,42445
Neurona 2	-0,25507	-0,20220	-0,26091	-0,22507	-0,18526	-0,25210	-0,22600	-0,23606	-0,24452	-0,21426
Neurona 3	-0,14086	-0,23534	-0,22705	-0,23075	-0,15956	-0,20323	-0,24165	-0,13728	-0,21894	-0,15561
Neurona 4	-0,25623	-0,27942	-0,20343	-0,18940	-0,21611	-0,24236	-0,25361	-0,26715	-0,22046	-0,22222
Neurona 5	-0,20618	-0,27544	-0,18075	-0,24318	-0,22485	-0,20260	-0,19264	-0,20879	-0,21577	-0,17790
Neurona 6	-0,16403	-0,15686	-0,14512	-0,20427	-0,15054	-0,20083	-0,15027	-0,13162	-0,16659	-0,14067
Neurona 7	-0,45322	-0,42698	-0,32585	-0,36469	-0,44206	-0,37376	-0,41456	-0,48327	-0,44332	-0,37207
Neurona 8	-0,40754	-0,37637	-0,32478	-0,38787	-0,40838	-0,31759	-0,33433	-0,42178	-0,44225	-0,41852
Neurona 9	-0,22868	-0,24643	-0,26723	-0,27058	-0,24231	-0,21159	-0,27238	-0,27260	-0,25774	-0,19832
Neurona 10	-0,23658	-0,26256	-0,26579	-0,24500	-0,23888	-0,28894	-0,25638	-0,21664	-0,24641	-0,21559

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.23 Umbral de entrada de las neuronas en la Capa Oculta 2 de la RN para ingresos por recaudación

	Neurona 1	Neurona 2	Neurona 3	Neurona 4	Neurona 5	Neurona 6	Neurona 7	Neurona 8	Neurona 9	Neurona 10
UMBRAL	-0,01541	-0,02668	-0,14271	-0,09163	-0,08523	-0,16179	-0,13259	0,04600	0,05743	-0,13089

Fuente: Elaboración propia

Una vez recibida la información, las neuronas de ambas capas ocultas proceden a transformar las señales recibidas mediante la función seleccionada previamente, siendo la función seleccionada para nuestra red la "Función Tangente Sigmoidea". De esta manera proceden a determinar un valor de salida.

Finalmente estas neuronas proceden a transmitir los resultados a la capa de salida. Para ello se procede a aplicar los pesos asociados a la capa de salida a los valores calculados anteriormente. Los pesos aplicados, así como el umbral de las neuronas para transmitir las señales a la capa de salida son las que se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 5.24. Pesos y umbral de las neuronas con la capa de salida de la RN para ingresos por recaudación

CAPA DE SALIDA	Peso CAPA SE SALIDA		UMBRAL CAPA DE SALIDA
Neurona 1	-0,91741		1,91877
Neurona 2	-0,88618		
Neurona 3	-0,63079		
Neurona 4	-0,71024		
Neurona 5	-0,84256		
Neurona 6	-0,69720		
Neurona 7	-0,77634		
Neurona 8	-0,98615		
Neurona 9	-0,98785		
Neurona 10	-0,78008		

Fuente: Elaboración propia

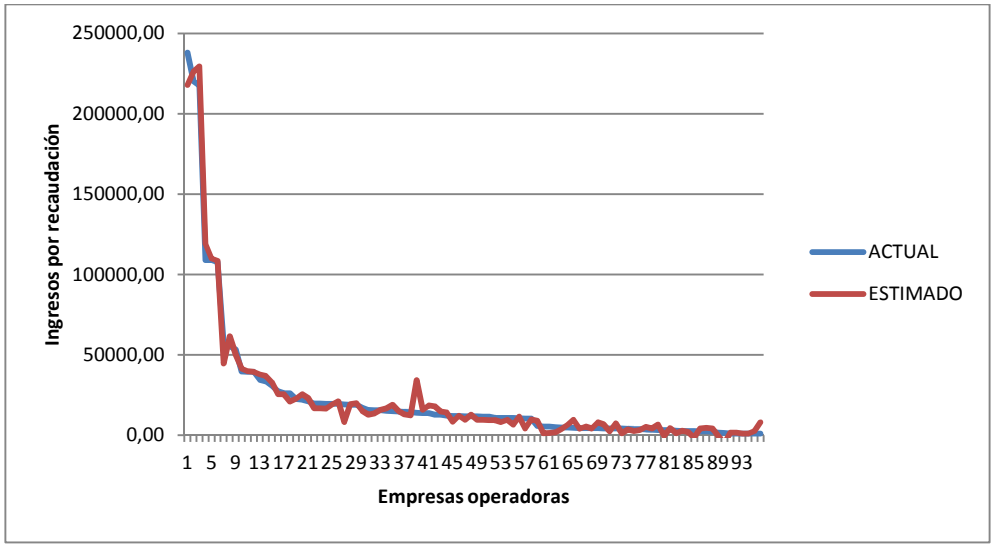
5.5.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Con los datos anteriormente explicados, la red neuronal procedió a realizar las estimaciones de los ingresos por recaudación de las empresas operadoras de acuerdo al algoritmo y a las variables seleccionadas.

Tras determinar los resultados predichos por la red neuronal, procedemos a comparar las estimaciones realizadas con los ingresos por recaudación reales correspondientes, para comprobar si las estimaciones han sido ajustadas en relación con los resultados reales.

Al igual que para el caso de los gastos de explotación hemos ordenado los registros que componen la muestra de mayor a menor volumen de ingresos procedentes de la recaudación. Siguiendo el procedimiento de la primera red neuronal, en primer lugar compararemos las estimaciones que han definido la red con los datos reales, según se puede observar en la figura siguiente:

Figura 5.5: Comparación resultados estimados y los resultados para ingresos de recaudación



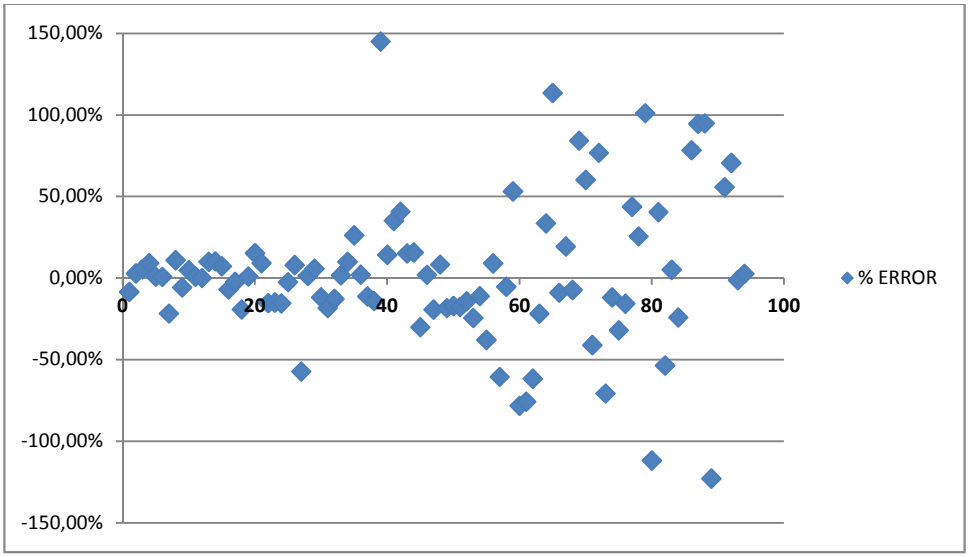
Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar las diferencias entre los valores actual y estimado son pequeñas, aunque en valores dichas diferencias pueden parecer mayores, si hablamos desde el punto de vista porcentual los errores no son de consideración.

Para las empresas que obtienen mayor volumen de recaudación a través de la venta de títulos de transportes, las diferencias entre los valores estimados y los reales son porcentualmente mucho menores que para otras con menores ingresos.

Como en el caso anterior en la siguiente figura podemos observar la dispersión de los errores de la red neuronal.

Figura 5.6: Dispersión de errores de la red neuronal para ingresos por recaudación.



Fuente: Elaboración propia

La figura anterior nos muestra la dispersión de los errores de cada una de los registros, teniendo en cuenta que los primeros registros son las empresas que tiene un mayor volumen y por tanto muy desempeñan su función en municipios de mayor población y los últimos registros representan las empresas con volumen menor.

A la vista de dicha figura, el modelo de red neuronal tiene un error mucho menor en las empresas de mayor volumen que operan en municipios mayores. Las dispersiones más altas las tenemos a medida que el tamaño de las empresas va decreciendo. El origen de este hecho, viene dado porque son en este tipo de empresas donde más problemas hemos tenido para la obtención de los datos de cada una de las variables.

La falta de estos datos representa una limitación al modelo y puede ocasionar desviaciones que con todas las variables completas no se producirían.

Como ejemplos de estas circunstancias podemos decir que para la registros cuyos datos de variables como número de conductores, autobuses viajeros o kilómetros recorridos, pueden llegar a un error entre lo estimado lo real superiores al 200%

El caso contrario son los registros de cuyas variables disponíamos de todos los datos y que en el caso de éstas los errores están en torno al 3% y en municipios de más de un millón de habitantes el error se minimiza hasta el 2%.

Tras determinar los resultados de la red neuronal y comparar los mismos con los resultados observados, procedemos a determinar la relevancia del modelo. Para ello presentamos la siguiente tabla donde se especifican los estadísticos calculados para la red neuronal de los ingresos por recaudación

Tabla 5.25. Resumen de resultados de la red neuronal para ingresos por recaudación

RESUMEN RESULTADOS	
Coeficiente de correlación	99,4000%
Error absoluto medio	2963791,47
Raíz del error cuadrático medio	4587043,02
% Error absoluto medio	13,4483%
% Raíz del error cuadrático medio	10,9429%
Total Número de registros	96,00

Fuente: Elaboración propia

Para la presente red neuronal hemos utilizado 96 registros que corresponden a otras tantas empresas operadoras del servicio. La muestra inicial la componen 123 empresas, pero hemos tenido que descartas las empresas que en sus cuentas anuales no tiene desglosados los ingresos que proceden directamente de la recaudación con los obtenidos a través de las aportaciones de las Administraciones Públicas. Ya que entendemos que todas las empresas en mayor o menor medida reciben este tipo de ingresos al no estar desglosados nos puede falsear las estimaciones realizadas ya que se parten de datos reales que no son los correctos.

El impacto de eliminar estos registros es mucho menor que el partir de datos para la red neuronal que no son los ciertos.

Podemos ver en el resumen de la aplicación de este método, que los resultados que aporta son bastante buenos a simple vista.

El coeficiente de correlación (r):

$$r = \frac{\sum XY}{\sqrt{(\sum X^2)(\sum Y^2)}}$$

Donde X es el valor real de los ingresos por recaudación e Y el estimado por la red neuronal

Mide la correlación estadística entre los datos predichos y los datos reales, es bastante bueno, 99,51% (1 es el 100% y es el máximo).

El error absoluto medio (EAM) es la media de los valores absolutos de las diferencias entre los valores reales y los estimados del modelo vienen dado por la siguiente fórmula:

$$EAM = \frac{\sum_{i=1}^{N} |D_t|}{N}$$

Donde D_i es la desviación entre los ingresos de recaudación estimados y el real.

La raíz del error cuadrático medio (RECM) es una forma de evaluar la diferencia entre un estimador y el valor real de la cantidad que se quiere calcular. Mide la raíz del promedio del cuadrado del valor en la que el estimador difiere de la cantidad a ser estimada. Es una buena medida de precisión y también es conocida como la media cuadrática. Su fórmula es:

$$REMC = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} D_i^2} = \sqrt{\frac{D_1^2 + D_2^2 + \cdots + D_n^2}{N}}$$

Dónde D_i es la diferencia entre el valor estimado por la red neuronal y el real.

Para ambos resultados estadísticos, tiene la característica que a menor resultado mayor es la validez del modelo.

La raíz del coloca más peso en los errores grandes que en los pequeños (como resultado de elevar al cuadrado cada término), y por lo tanto enfatiza datos atípicos. Este es el caso de nuestra muestra que al ser muy heterogénea y los valores mínimos y máximos de los datos reales difieren de forma muy importante, no dan una visión exacta de la validez del modelo.

Por ello vamos a ver transformar los resultados estadísticos en porcentajes de las desviaciones respecto a los datos reales de manera que obtenemos el porcentaje de error absoluto medio y el porcentaje de la raíz del error cuadrático medio.

Si tomamos como referencia la media cuadrática, como se puede observar en la tabla es de 10,9429%. Esto quiere decir que el modelo realizado, formado por todas las variables de la capa de entrada podría estimar los costes de explotación con un porcentaje de error del 10,94%.

Teniendo en cuenta las limitaciones que hemos expuesto anteriormente relacionada con la falta de datos en algunas variables y que provocan los errores más altos de la muestra, entendemos que para empresas operadoras de servicio de transporte urbano este modelo tiene validez.

5.6 ANÁLISIS DE LA RED NEURONAL PARA APORTACIONES DE ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

En este epígrafe vamos a analizar la estructura de la red neuronal con las variables que consideramos relevantes que proporcionan los datos necesarios para poder formular el modelo de red neuronal para aportaciones de las Administraciones Públicas.

Tabla 5.26. Variables para la de red neuronal para aportaciones de Administraciones Públicas

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	NATURALEZA DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
Año	x1	Cualitativa	-
Población	x2	Cuantitativa	nº de habitantes
Superficie	x3	Cuantitativa	(m2)
Titularidad de la empresa operadora	x4	Cualitativa	-
PIB per cápita	x5	Cuantitativa	(€/habitante)
Viajeros	x6	Cuantitativa	(nº ud)
IPC provincial anual	x7	Cuantitativa	(%)
Vehículos	x8	Cuantitativa	(nº ud)
Kilómetros recorridos	x9	Cuantitativa	(nº ud)
Líneas	x10	Cuantitativa	(nº ud)
Partido Político de gobierno en el Ayto	x11	Cualitativa	-
Partido Político de gobierno en la CCAA	x12	Cualitativa	-
Regulación de la financiación	x13	Cualitativa	-
Tipo de aportación pública recibida	x14	Cualitativa	-
Déficit Comunidad Autónoma	x15	Cuantitativa	(%)
Déficit por habitante en el Ayuntamiento	x16	Cuantitativa	(€/habitante)
Autoridad de Transporte	x17	Cualitativa	-
Metro/Tranvía en el municipio	x18	Cualitativa	-

Fuente: Elaboración propia

En primer lugar seleccionamos una serie de variable que consideramos relevantes para poder explicar cuáles son las pautas en que las Administraciones Públicas conceden sus aportaciones para la financiación del servicio.

En la tabla 5.26 reflejamos las variables que vamos a utilizar para realizar la red neuronal y al igual que en las anteriores redes analizadas, identificamos con que código se corresponden, su naturaleza cualitativa o cuantitativa de la misma y en este último caso la unidad de medida por la que se valora.

Ya que para la realización de las redes neuronales todas las variables deben tener formato numérico, seguimos el procedimiento anteriormente expuesto y procedemos a realizar la equivalencia de las variables cualitativas con un código numérico.

Tabla 5.27. Códigos para la variable Año para RN para aportaciones de Administraciones Públicas

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	DATO	CODIGO NUMERICO
Año	x1	2008	8,00
		2009	9,00
		2010	10,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.28. Códigos para la variable Titularidad de la empresa operadora para RN para aportaciones de Administraciones Públicas

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	DATO	CODIGO NUMERICO
Titularidad de la empresa operadora	x4	PUBLICA	1,00
		PRIVADA	0,00

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar en las dos tablas para la variables "año" y "titularidad de la empresa operadora" mantenemos los mismos criterios que seguimos en la asignación de códigos de las anteriores redes neuronales.

Tabla 5.29. Códigos para la variable Partido Político de gobierno en el Ayuntamiento para aportaciones de Administraciones Públicas

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	DATO	CODIGO NUMERICO
Partido Político de gobierno en el Ayuntamiento	x11	PSOE	1,00
		PP	2,00
		PSOE-BNG	3,00
		PNV	4,00
		CC	5,00
		PSOE-IU	6,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.30. Códigos para la variable Partido Político de gobierno en la Comunidad Autónoma para aportaciones de Administraciones Públicas

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	DATO	CODIGO NUMERICO
Partido Político de gobierno en la Comunidad Autónoma	x12	PSOE	1,00
		PP	2,00
		PNV	4,00
		CC	5,00
		PSOE-ERC-IU	7,00

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a los partidos políticos que ejercen tareas de gobierno en los años en que hemos realizado el estudio tanto en los Ayuntamientos como en las comunidades Autónomas, los códigos de las tablas anteriores están explicados en el epígrafe 5.4, ya que son variables comunes tanto a la red para ingresos por recaudación como para las aportaciones de las Administraciones Públicas.

Tabla 5.31. Códigos para la variable Regulación de la Financiación para aportaciones de Administraciones Públicas

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	DATO	CODIGO NUMERICO
Regulación de la Financiación	x13	SI	1,00
		NO	0,00

Fuente: Elaboración propia

En la variable "regulación de la financiación" de la tabla anterior al igual que en otras anteriores que representan la existencia o no, al valor positivo le asignamos el uno y al negativo el cero.

Tabla 5.32. Códigos para la variable Tipo de aportaciones de Administraciones Públicas n para RN para aportaciones de Administraciones Públicas

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	DATO	CODIGO NUMERICO
Tipo de aportaciones de Administraciones Públicas	x14	AS	1,00
		CP	2,00
		SD	3,00
		CP+SD	4,00
		AS+SD	5,00
		CP+AS+SD	6,00

Fuente: Elaboración propia

Lo códigos correspondientes a los tipos de aportaciones de Administraciones Públicas, se han explicado en el epígrafe 5.2, al desarrollar las variables de la red neuronal para gastos de explotación.

Tabla 5.33. Códigos para la variable Autoridad de Transporte para aportaciones de Administraciones Públicas

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	DATO	CODIGO NUMERICO
Autoridad de Transporte	x17	SI	1,00
		NO	0,00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.34. Códigos para la variable Otros modos de transporte para aportaciones de Administraciones Públicas

VARIABLE	CODIGO VARIABLE	DATO	CODIGO NUMERICO
Otros modos de transporte (metro/tranvía)	x18	SI	1,00
		NO	0,00

Fuente: Elaboración propia

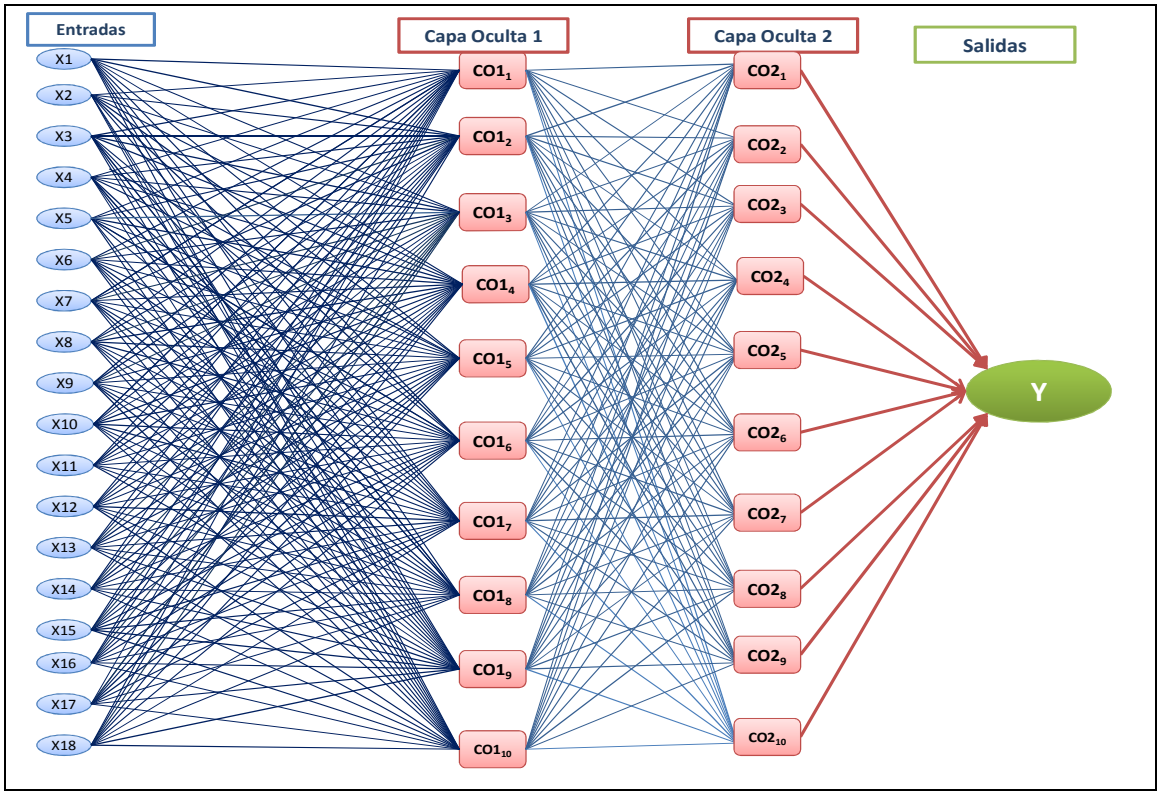
Por último para las dos tablas anteriores seguimos el procedimiento anteriormente explicado al asignar el valor uno a la existencia de la variable y un cero si no existe.

Como en los dos casos precedentes el objetivo es justificar si las variables que hemos elegido nos pueden señalar cuáles son las pautas con la que las Administraciones Públicas hacen sus aportaciones para la financiación del servicio.

En este caso construimos una red neuronal que se compone por 18 variables de entrada (X_i) que denominamos capa de entrada, y una variable de salida, aportaciones de Administraciones Públicas (Y) que se denomina capa de salida. Mantenemos la opción de establecer dos capas ocultas (CO_1 y CO_2), por los mismos motivos expuestos en las redes precedentes. La misión de estas capas, de 10 neuronas cada una de ellas, es perfeccionar el proceso de aprendizaje actualizando los pesos y umbrales con el objetivo que el error del algoritmo se estabilice y de esta forma se proceda a realizar las predicciones.

Para presentar de manera más clara la estructura de la red formulada, presentamos la siguiente figura:

Figura 5.7: Modelo Red Neuronal para aportaciones de Administraciones Públicas



Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, las 18 variables de entrada (X_i) se relacionaban con las capas ocultas (CO_1 y CO_2), que son las que reciben las señales procedentes del entorno y una vez realizado el

proceso de entrenamiento, se proceden a realizar las predicciones que vienen representadas por la capa de salida (Y), que en nuestro caso son las aportaciones de las Administraciones Públicas.

5.7 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA RED NEURONAL PARA SUBVENCIONES

5.7.1 ANÁLISIS DE LOS DATOS DE LA RED NEURONAL

Antes de presentar los resultados obtenidos a través de la red neuronal para los aportaciones de las Administraciones Públicas, analizamos el tratamiento de los datos de la red.

Para ello establecemos un patrón de entrada para cada una de las variables. Dicho patrón de entrada es comunicado a las neuronas de la capa oculta (CO_1) de la red a través de una serie de pesos que se establecen para cada una de las variables. A continuación la red, le suma a cada una el umbral de las neuronas. Los pesos aplicados, así como el umbral de las neuronas de la capa oculta son los siguientes:

Tabla 5.35. Peso de las variables de entrada en la RN para aportaciones de Administraciones Públicas

CODIGO VARIABLE	Peso Neurona 1	Peso Neurona 2	Peso Neurona 3	Peso Neurona 4	Peso Neurona 5	Peso Neurona 6	Peso Neurona 7	Peso Neurona 8	Peso Neurona 9	Peso Neurona 10
x1	0,47351	-0,59599	-0,51862	0,93784	0,37853	0,27057	-0,10843	0,06071	0,11545	-0,07263
x2	1,21628	0,77511	0,65655	0,69842	0,38394	0,59307	1,21188	0,74163	0,25243	0,68200
x3	0,24313	0,35935	0,15478	0,76872	0,22456	0,25303	0,43524	-0,10598	-0,12866	0,26652
x4	-0,77902	-0,26552	-0,80190	-0,17951	-0,53845	-0,45639	-1,05535	-0,36834	0,64225	-0,19977
x5	0,23762	0,89165	0,36220	0,43310	0,14930	0,19073	0,58096	0,18486	-0,36161	0,40919
x6	1,14334	0,71169	0,64935	0,80549	0,28289	0,45627	1,19475	0,70702	0,31429	0,71015
x7	0,25140	-0,28047	-0,25916	0,44990	0,12977	0,01431	-0,17856	0,44514	-0,13767	0,01609
x8	1,12805	0,72704	0,56921	0,70016	0,14320	0,53720	1,10047	0,73336	0,01740	0,69757
x9	0,99584	0,74393	0,55786	0,95649	0,29698	0,40940	1,00442	0,57532	0,37425	0,60984
x10	0,56920	0,26562	0,20041	-0,45433	-0,14470	0,16523	0,74515	0,47951	-0,67545	0,38261
x11	-0,68309	-0,89529	-0,43453	-0,95180	0,40955	0,07654	-0,72381	-0,17070	0,40650	-0,40532
x12	0,87114	0,81968	0,48884	0,74476	0,06038	0,58936	0,88623	0,81371	-0,70378	0,78596
x13	1,08716	0,45208	0,68872	0,32627	0,64192	0,81484	0,99982	1,30884	-1,17590	0,98434
x14	-0,13067	-0,26375	-0,06605	-0,11193	-0,11735	-0,12537	-0,08090	-0,17094	0,19913	-0,16328
x15	0,11496	-0,17884	-0,01082	-1,09752	-0,14537	-0,01937	0,12373	0,40519	0,18078	0,16408
x16	0,86090	0,29181	0,78458	1,31409	-0,17694	0,20871	0,17764	-0,09076	-0,41500	0,29382
x17	0,37730	0,22598	0,17633	0,19553	-0,66791	-0,26231	0,64140	-0,31801	0,09180	-0,15642
x18	0,21349	-0,43658	-0,80437	0,45163	-0,63334	-0,62785	-0,16505	-0,76412	0,73014	-0,43357

Fuente: Elaboración propia

Los umbrales de salida de la primera capa nos indica el nivel mínimo por el que las neuronas se activan.

Tabla 5.36. Umbral de entrada de las neuronas en la Capa Oculta 1 de la RN para aportaciones de Administraciones Públicas

	Neurona 1	Neurona 2	Neurona 3	Neurona 4	Neurona 5	Neurona 6	Neurona 7	Neurona 8	Neurona 9	Neurona 10
UMBRAL	-0,03631	0,37386	0,36006	-1,36027	-0,19522	-0,11254	0,18562	0,11096	0,40423	0,04132

Fuente: Elaboración propia

Como hemos comentado nuestra red neuronal consta de dos capas ocultas, por lo que la operación que hemos explicado anteriormente, se repite en la segunda oculta donde que está constituida por 10 neuronas.

En las tablas siguientes se encuentran detallados el peso de las neuronas en la segunda capa y los umbrales de actividad.

Tabla 5.37. Peso de las neuronas de entrada en Capa Oculta 2 de la RN para aportaciones de Administraciones Públicas

CAPA OCULTA 2	Peso Neurona 1	Peso Neurona 2	Peso Neurona 3	Peso Neurona 4	Peso Neurona 5	Peso Neurona 6	Peso Neurona 7	Peso Neurona 8	Peso Neurona 9	Peso Neurona 10
Neurona 1	-0,57912	-0,50281	-0,54016	-0,52110	-0,56332	-0,51241	-0,46054	-0,59834	-0,65552	-0,53625
Neurona 2	-0,49053	-0,37995	-0,51109	-0,46019	-0,41028	-0,48231	-0,38279	-0,47618	-0,55008	-0,39536
Neurona 3	-0,27944	-0,32214	-0,37129	-0,36631	-0,28639	-0,32589	-0,30405	-0,28541	-0,43534	-0,23850
Neurona 4	-0,59137	-0,58164	-0,53731	-0,51202	-0,54783	-0,57215	-0,54455	-0,59787	-0,56899	-0,54769
Neurona 5	-0,18372	-0,26956	-0,18760	-0,24345	-0,21682	-0,19237	-0,19960	-0,18736	-0,17288	-0,19370
Neurona 6	-0,18722	-0,17471	-0,17327	-0,23293	-0,17463	-0,21239	-0,16402	-0,16518	-0,21097	-0,15838
Neurona 7	-0,68186	-0,58674	-0,62904	-0,63425	-0,67421	-0,64688	-0,56958	-0,69690	-0,74106	-0,55837
Neurona 8	-0,39056	-0,32199	-0,38766	-0,42379	-0,40077	-0,34854	-0,28713	-0,39249	-0,47347	-0,38230
Neurona 9	-0,58397	-0,53112	-0,62418	-0,61497	-0,58290	-0,55661	-0,52634	-0,62720	-0,69833	-0,49294
Neurona 10	-0,26193	-0,26325	-0,32181	-0,28931	-0,26552	-0,32330	-0,25525	-0,24521	-0,31489	-0,21741

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.38. Umbral de entrada de las neuronas en la Capa Oculta 2 de la RN para aportaciones de Administraciones Públicas

	Neurona 1	Neurona 2	Neurona 3	Neurona 4	Neurona 5	Neurona 6	Neurona 7	Neurona 8	Neurona 9	Neurona 10
UMBRAL	-0,40307	-0,44670	-0,43273	-0,42887	-0,45306	-0,45639	-0,51725	-0,37599	-0,31766	-0,50902

Fuente: Elaboración propia

Una vez recibida la información, las neuronas de la capa oculta proceden a transformar las señales recibidas mediante la función seleccionada previamente, siendo la función seleccionada para nuestra red la "Función Tangente Sigmoidea". De esta manera proceden a determinar un valor de salida.

Finalmente estas neuronas proceden a transmitir los resultados a la capa de salida. Para ello se procede a aplicar los pesos asociados a la capa de salida a los valores calculados anteriormente. Los pesos aplicados, así como el umbral de las neuronas para transmitir las señales a la capa de salida son los siguientes:

Tabla 5.39. Pesos y umbral de las neuronas con la capa de salida de la RN para aportaciones de Administraciones Públicas

CAPA DE SALIDA	Peso CAPA DE SALIDA		UMBRAL CAPA DE SALIDA
Neurona 1	-0,73370		0,88294
Neurona 2	-0,61817		
Neurona 3	-0,66488		
Neurona 4	-0,62784		
Neurona 5	-0,68156		
Neurona 6	-0,67747		
Neurona 7	-0,55874		
Neurona 8	-0,75301		
Neurona 9	-0,83783		
Neurona 10	-0,59797		

Fuente: Elaboración propia

5.7.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

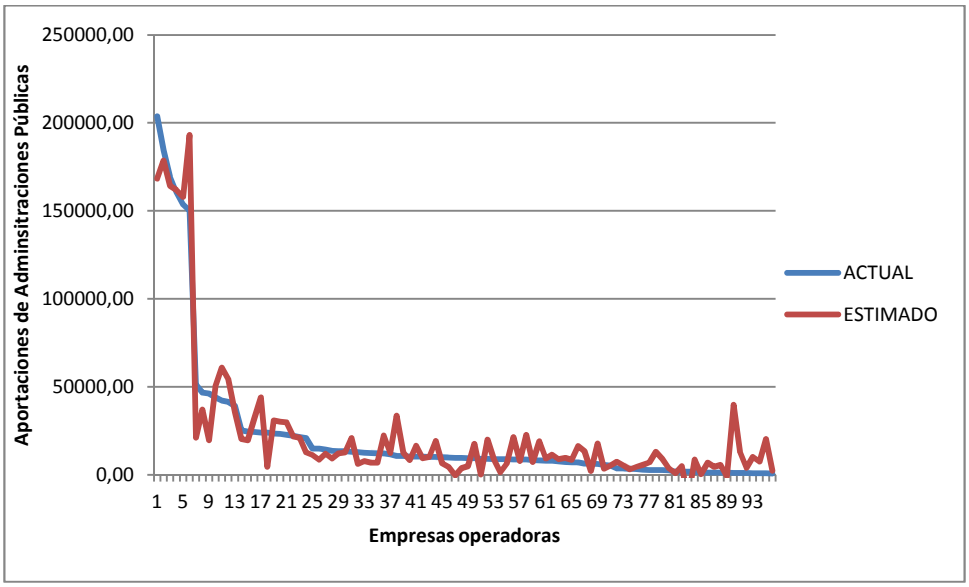
Con los datos anteriormente explicados, la red neuronal procedió a realizar las estimaciones de los ingresos por recaudación de las empresas operadoras de acuerdo al algoritmo y a las variables seleccionadas.

Tras determinar los resultados predichos por la red neuronal, procedemos a comparar las estimaciones realizadas con los ingresos por recaudación reales correspondientes, para comprobar si las estimaciones han sido ajustadas en relación con los resultados reales.

Al igual que para las dos anteriores redes, hemos ordenado los registros que componen la muestra de mayor a menor volumen de las aportaciones que las Administraciones Públicas realizan. Siguiendo el procedimiento de las dos anteriores redes neuronales, en primer lugar

compararemos las estimaciones que han definido la red con los datos reales, según se puede observar en la figura siguiente:

Figura 5.8: Comparación resultados estimados y los resultados para aportaciones de Administraciones Públicas



Fuente: Elaboración propia

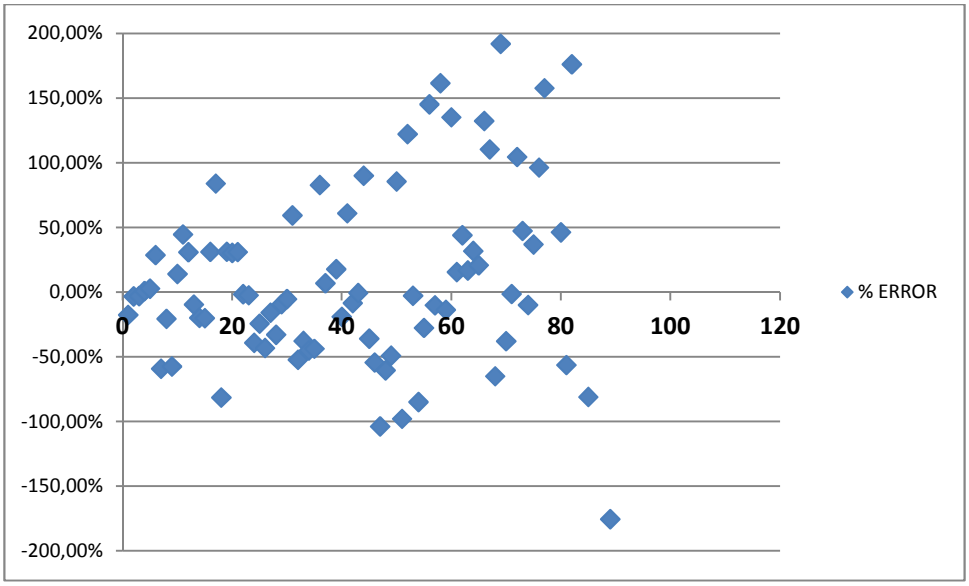
Como podemos observar, en esta ocasión las diferencias entre los valores reales y los estimados son más importantes que en los casos anteriores al igual que si lo vemos desde el punto de vista porcentual.

Aunque se sigue manteniendo la tendencia ara las empresas que obtienen mayor cantidad de aportaciones de Administraciones Públicas tienen diferencias menores que con respecto a las más pequeñas.

A la vista de la figura, podemos señalar que según las variables que hemos considerados relevantes, las necesidades de las aportaciones que estiman para las empresas que operan en municipios más pequeños con mucho más elevadas que las que en la realidad obtienen.

Como en los casos anteriores en la siguiente figura se detalla la dispersión de los errores que la red neuronal da como resultado.

Figura 5.9: Dispersión de errores de la red neuronal para aportaciones de Administraciones Públicas



Fuente: Elaboración propia

La figura anterior nos muestra la dispersión de los errores de cada una de los registros, teniendo en cuenta que los primeros registros son las empresas que tiene un mayor volumen y por tanto desempeñan su función en municipios de mayor población y los últimos registros representan las empresas con volumen menor.

A la vista de dicha figura, el modelo de red neuronal tiene difiere en gran medida en comparación con las dos anteriores. La dispersión de los errores es mucho mayor a pesar que se sigue manteniendo la tendencia que hemos comentado anteriormente, la cual nos muestra que a mayor volumen en las aportaciones menor es el error en las estimaciones.

El origen de este hecho, tiene una doble lectura. En primer lugar, la problemática en la obtención de los datos de cada una de las variables. Esta limitación es común en los tres modelos de redes neuronales que hemos realizado, puede ocasionar desviaciones que con todas las variables completas no se producirían.

En segundo lugar, esta tendencia refleja la forma objetiva, que no existen unas pautas determinadas y medibles con exactitud que establezcan cuales son las aportaciones que deben realizar las Administraciones Públicas, para la financiación del servicio. A pesar de la relevancia de las variables para la estimación de estas aportaciones, no podemos reconocer el criterio con el cual estas se conceden.

Como ejemplos de estas circunstancias podemos decir que para la registros cuyos datos de variables como número de conductores, autobuses viajeros o kilómetros recorridos, pueden llegar a un error entre lo estimado lo real superiores al 200%

El caso contrario son los registros de cuyas variables disponíamos de todos los datos y que en el caso de éstas los errores están en torno al 3% y en municipios de más de un millón de habitantes el error se minimiza hasta el +/-2%.

Tras determinar los resultados de la red neuronal y comparar los mismos con los resultados observados, procedemos a determinar la relevancia del modelo. Para ello presentamos la siguiente tabla donde se especifican los estadísticos calculados para la red neuronal de las aportaciones de las Administraciones Públicas.

Tabla 5.40. Resumen de resultados de la red neuronal para aportaciones de Administraciones Públicas

RESUMEN RESULTADOS	
Coeficiente de correlación	96,3100%
Error absoluto medio	7399695,32
Raíz del error cuadrático medio	11024638,83
% Error absoluto medio	33,1748%
% Raíz del error cuadrático medio	27,3046%
Total Número de registros	96,00

Fuente: Elaboración propia

Para la presente red neuronal hemos utilizado 96 registros que corresponden a otras tantas empresas operadoras del servicio, partiendo de una muestra inicial la componen 123 empresas. El motivo de descartar estas empresas es el mismo que para la red neuronal anterior, es decir descartamos las empresas que en sus cuentas anuales no tiene desglosados los ingresos que proceden directamente de la recaudación con los obtenidos a través de las aportaciones de las Administraciones Públicas. Ya que entendemos que todas las empresas en mayor o menor medida reciben este tipo de ingresos al no estar desglosados nos puede falsear las estimaciones realizadas ya que se parten de datos reales que no son los correctos.

El impacto de eliminar estos registros es mucho menor que el partir de datos para la red neuronal que no son los ciertos.

Podemos ver en el resumen de la aplicación de este método cuales son los resultados obtenidos. En primer lugar el coeficiente de correlación (r):

$$r = \frac{\sum XY}{\sqrt{(\sum X^2)(\sum Y^2)}}$$

Donde X es el valor real de los ingresos por recaudación e Y el estimado por la red neuronal

Mide la correlación estadística entre los datos predichos y los datos reales, es bastante bueno, 96,31% (1 es el 100% y es el máximo).

El error absoluto medio (EAM) es la media de los valores absolutos de las diferencias entre los valores reales y los estimados del modelo vienen dado por la siguiente fórmula:

$$EAM = \frac{\sum_{i=1}^{N} |D_t|}{N}$$

Donde D_i es la desviación entre los ingresos de recaudación estimados y el real.

La raíz del error cuadrático medio (RECM) es una forma de evaluar la diferencia entre un estimador y el valor real de la cantidad que se quiere calcular. Mide la raíz del promedio del cuadrado del valor en la que el estimador difiere de la cantidad a ser estimada. Es una buena medida de precisión y también es conocida como la media cuadrática. Su fórmula es:

$$REMC = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} D_i^2} = \sqrt{\frac{D_1^2 + D_2^2 + \cdots + D_n^2}{N}}$$

Dónde D_i es la diferencia entre el valor estimado por la red neuronal y el real.

Para ambos resultados estadísticos, tiene la característica que a menor resultado mayor es la validez del modelo.

La raíz del coloca más peso en los errores grandes que en los pequeños (como resultado de elevar al cuadrado cada término), y por lo tanto enfatiza datos atípicos. Este es el caso de nuestra muestra que al ser muy heterogénea y los valores mínimos y máximos de los datos reales difieren de forma muy importante, no dan una visión exacta de la validez del modelo.

Por ello vamos a ver transformar los resultados estadísticos en porcentajes de las desviaciones respecto a los datos reales de manera que obtenemos el porcentaje de error absoluto medio y el porcentaje de la raíz del error cuadrático medio.

Si tomamos como referencia la media cuadrática, como se puede observar en la tabla es de 27,3046%. Esto quiere decir que el modelo realizado, formado por todas las variables de la capa de entrada podría estimar los costes de explotación con un porcentaje de error del 27,30%.

A pesar de las limitaciones que hemos expuesto anteriormente relacionada con la falta de datos en algunas variables y que provocan los errores más altos de la muestra, el error que nos resulta al aplicar el modelo lo que nos da a entender es que las aportaciones que se realizan a las empresas operadoras por parte de las Administraciones Públicas, no sigue unas pautas constantes por lo que la estimación del modelo difiere en gran medida con la realidad.

5.8 CONCLUSIONES A LOS RESULTADOS DE LAS REDES NEURONALES

El objetivo principal de la presente tesis doctoral expuesto con anterioridad es ***la realización de un modelo de estimación de los costes de explotación, ingresos por recaudación y aportaciones de Administraciones Públicas de las empresas operadoras del transporte público urbano en superficie, mediante redes neuronales, dadas unas variables, tanto cualitativas como cuantitativas, que consideramos determinantes para la investigación.***

En el capítulo anterior, explicábamos toda la metodología, justificación de las variables a utilizar para el desarrollo del modelo y planteábamos una serie de hipótesis que contrastar con dicho modelo.

Una vez justificadas las variables seguimos el procedimiento para la realización de las diferentes Redes Neuronales a través de la aplicación informática WEKA. Formateamos los archivos correspondientes con todos los datos de la muestra e indicamos la arquitectura con la cual va a funcionar la aplicación, que será común para las tres Redes Neuronales a realizar:

- Dos capas ocultas de 10 neuronas cada una.
- Tasa de entrenamiento de 0,1.
- Momento de actualización de pesos de 0,2.
- Número de pasos de entrenamiento: 3.000.

Una vez realizado todo el procedimiento implícito de cada Red Neuronal, analizamos los resultados obtenidos para cada una de ellas.

Los resultados obtenidos en la Red Neuronal para la estimación de costes de explotación de empresas operadoras del servicio público urbano en superficie (una vez realizado el test de validación para dar mayor consistencia a dichos resultados), nos indican que el porcentaje del error cuadrático medio entre los valores estimados y los reales es del 9,83% a nivel general, con una correlación del 99,51% que consideramos muy positivos.

Al analizar las estimaciones realizadas para cada unos de los registros de la muestra, que en este caso son 120, podemos observar que los errores más pequeños son los que vienen de empresas que operan en municipios mayores y tienen un mayor volumen en sus costes de explotación. Adicionalmente en estas ciudades los datos de todas las variables están completos con lo que las estimaciones son muy próximas a la realidad.

Así podemos observar que para las estimaciones realizadas en las ciudades de Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla, Málaga, Bilbao, San Sebastián, Zaragoza y Las Palmas de Gran Canaria, que son las que tienen un mayor volumen de costes de explotación y en tamaño de la población, las diferencias entre el valor estimado y el real mucho menor que el que se obtiene de la media general, con errores que están entre el 0,08% de las Palmas de Gran Canarias en 2010 y el 9,8 % de Madrid en el año 2010.

No obstante para municipios con menor población y cuyas empresas operadoras del transporte tiene menor volumen, los errores aumentan, debido a que en estas poblaciones cualquier variación que se pueda producir en los datos de sus variables tienen un reflejo mayor en las estimaciones, agravado en el caso de que diferentes variables carezcan de datos, hecho que suele ser una de las características comunes en estos municipios. Por este motivo los errores obtenidos son más elevados que en el resto de municipios.

Por todo lo anterior podemos afirmar que la ***Hipótesis 1*** en la que decíamos que se pueden estimar los costes de explotación de una empresa operadora del servicio de transporte urbano en superficie con un margen de error aceptable con unas variables establecidas, queda suficientemente contrastada siempre y cuando los datos del total de las variables estén completos.

Con respecto a la Red Neuronal para los ingresos por recaudación, los resultados reflejan un error cuadrático medio entre los valores estimados y los reales es del 10,94% a nivel general, con una correlación del 99,40%, para 96 registros.

Al igual que en el caso de anterior referido a los costes de explotación, se sigue la misma tendencia, los errores más pequeños son los que viene de empresas que sus datos reales tienen un mayor volumen en la recaudación por venta de títulos y que operan en municipios mayores. A su vez, en estas ciudades los datos de todas las variables están completos con lo que las estimaciones son muy próximas a la realidad. Tal es el caso de Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla y Málaga. Por el contrario son las empresas que operan en los municipios con menor población los que reflejan valores en los errores mucho más elevados por los motivos que expusimos respecto a los costes de explotación.

Tras estas valoraciones, entendemos que la ***Hipótesis 2*** que establecía que se pueden estimar la recaudación directa por venta de billetes de una empresa operadora del servicio de transporte urbano en superficie con un margen de error aceptable con unas variables establecidas, queda

suficientemente contrastada siempre y cuando los datos del total de las variables estén completos.

En la Red Neuronal para las aportaciones de las Administraciones Públicas, los resultados reflejan un error cuadrático medio entre los valores estimados y los reales es del 27,30% a nivel general, con una correlación del 96,31%, para 96 registros.

En este caso para las variables que consideramos relevantes, los resultados que nos ofrecen las estimaciones para cada registro están muy alejados con los datos reales. Podemos observar que ni el volumen de la empresa operadora ni el tamaño del municipio refleja tendencias comunes.

Podemos afirmar que la Hipótesis 3 que afirmaba que aportaciones de las Administraciones Públicas no son concedidas con unos parámetros concretos a pesar de los factores de los cuales depende la explotación del servicio queda contratada a través del modelo de Redes Neuronales.

Todo lo anterior nos lleva a la conclusión de que es necesario promulgar una ley de financiación del transporte público urbano que establezca cuáles son las pautas y directrices a seguir para la concesión de ayudas por parte de las Administraciones Públicas.

Dada la importancia que adquiere que todas las variables seleccionadas para cada una de las redes anteriores tengan todos los datos completos, ya que la falta de ellos influye en los errores en las estimaciones como hemos podido comprobar, podemos afirmar que la ***Hipótesis 4*** que exponía que las variables seleccionadas para la determinación de los modelos son relevantes para estimar los costes de explotación de las empresas operadoras, como la recaudación directa que por venta de billetes obtienen, así como las aportaciones de las Administraciones Públicas para compensar el déficit de explotación, queda contrastada.

Por último se han realizado simulaciones con datos del 2011 para las redes neuronales anteriormente descritas. El motivo de esta operación es dar validez al objetivo principal que consistía en la realización de un modelo de estimación de los costes de explotación, ingresos por recaudación y aportaciones de Administraciones Públicas de las empresas operadoras del transporte público urbano en superficie, mediante redes neuronales. Los resultados obtenidos han sido favorables para los registros cuyas variables estaban completadas en su integridad. En estos casos, los errores en la estimación son inferiores al 3% valores muy positivos, teniendo en cuenta que utilizamos datos que previamente no han sido entrenados en las correspondientes Redes Neuronales.

CAPITULO 6:

CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y LINEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS

CAPITULO 6. CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y LINEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS

6.1. CONCLUSIONES.

A continuación, se exponen las principales conclusiones extraídas de los diferentes aspectos tratados en la investigación.

En este trabajo, elaboramos un modelo experimental predictivo mediante el uso de Redes Neuronales Artificiales teniendo como punto de partida los principales resultados obtenidos en el análisis empírico descriptivo del sector de empresas de transporte urbano colectivo, a través de la muestra objeto de estudio. Así el presente trabajo se ha realizado mediante un estudio exploratorio y otro experimental, que nos han permitido obtener una serie de conclusiones que trataremos de resumir a continuación.

Dada la estructura del trabajo, hemos dividido las conclusiones en tres apartados diferenciados:

- Relativas a las características de la realidad objeto de estudio, determinadas por la situación actual del sector de transporte en España y Europa y que se extrajeron a partir de la revisión documental general del sector realizada en la primera parte de este trabajo.
- Referidas a los resultados del análisis estadístico descriptivo de la muestra elegida, en función de los datos de las cuentas anuales y en función del cálculo de los indicadores elegidos.
- Vinculadas a los resultados obtenidos mediante la elaboración del modelo basado en Redes Neuronales para la estimación de los costes de explotación, ingresos por recaudación y aportaciones de las Administraciones Públicas realizado para la muestra utilizada en la investigación.

I. CONCLUSIONES DE LA REALIDAD OBJETO DE ESTUDIO

- El transporte es uno de los recursos básicos en el crecimiento económico e impacto medioambiental y social de las ciudades. Es de vital importancia que en el diseño inicial de su estructura se tenga en cuenta la planificación previa de las redes de transportes.

La evolución estructural de los grandes núcleos urbanos hacia modelos más dispersos ha incrementado la distancia media de los desplazamientos y, consecuentemente, su duración por lo que tanto el transporte urbano, interurbano o metropolitano hace posible la relación continua de la gran ciudad con los municipios fuera de su área de influencia favoreciendo el desarrollo económico. Asimismo ha propiciado cambios sustanciales en la distribución modal de la movilidad, haciendo que los movimientos motorizados sustituyan a los viajes a pie, y que aumente la importancia del vehículo privado en relación al transporte público. Respecto a la movilidad urbana, se apuesta por nuevos criterios de reordenación urbana y por otros modos de movilidad, además por el respecto a la calidad del aire en las ciudades minimizando las externalidades que se puedan producir.

- Desde el punto de vista europeo, la alta densidad de habitantes en la mayoría de los países miembros de la UE, hace del espacio un recurso muy escaso, y como consecuencia, sería el transporte público el modo de transporte más eficiente en términos de consumo de espacio por viajero y, por tanto, se define como la mejor respuesta a las necesidades de movilidad de las áreas con mayor densidad de población. Basándonos en el barómetro de la EMTA, publicado en 2012, podemos destacar que el grado de utilización del transporte público difiere significativamente de unos países a otros. Así, los países con mayor cultura medioambiental (países del norte de Europa), registran altas tasas de utilización del transporte colectivo. Por otra parte, países como Alemania, Reino Unido y Francia, presentan un alto grado de utilización del transporte urbano en ferrocarril y tranvía. Por otro lado, en términos generales, el transporte público es el modo más utilizado en las grandes ciudades europeas, no así en las áreas metropolitanas motivado porque una media del 38% del total de los desplazamientos realizados son de movilidad obligada, es decir viajes al centro de trabajo o de estudios.

  Con respecto a la oferta, el modo de transporte en superficie, autobuses es superior en la media general al de sistemas de ferrocarril, con la excepción de las áreas metropolitanas de Madrid, Barcelona y Viena.

  Desde el punto de vista de la demanda, el 43% del total de los viajes realizados se realiza en autobús, lo que confirma este modo como fundamental en el sistema de transporte público en su conjunto. El incremento de la demanda experimentado hasta el año 2009, justifica plenamente el esfuerzo que están realizando las autoridades y los operadores para ofrecer un transporte público de alta calidad, haciendo el transporte público más competitivo frente al vehículo privado. No obstante, la situación de crisis económica

global, hace que la demanda total del transporte público urbano, tenga una disminución del 0,8%.

- En España, la crisis económica ha tenido un reflejo directo en el sector del transporte en lo referente a la población ocupada en los últimos años con un descenso constante. El incremento del desempleo hace que los desplazamientos en día laborable sufran un descenso generalizado, debido a que las personas ocupadas tienen un mayor número de desplazamientos que las que se encuentran en situación de paro.

  El transporte terrestre es el que tiene mayor peso con aproximadamente un 90% de los desplazamientos y, dentro de éste, los el vehículo privado es el modo más utilizado con un 85% de los viajes realizados. Hay que destacar que respecto al consumo de los hogares españoles, el transporte ocupa el tercer puesto en importancia después de los gastos relativos a vivienda y la alimentación, por lo que son muy relevantes todos los cambios que se puedan producir en este sector.

  Con respecto al transporte público urbano, hay que destacar que su uso se ve incrementado a medida que la población de los municipios aumenta. siendo más representativo para poblaciones con un número superior a 50.000, pasando a ser el 22% de los desplazamientos en ciudades con más de 500.000 habitantes. El autobús es el modo más utilizado por encima del ferrocarril,el metro o tranvía.

- Desde el punto de vista de la normativa aplicable, la pertenencia de España a la Unión Europea, implica la aplicación de la normativa comunitaria en el territorio nacional, la modificación de la propia normativa española y, adicionalmente, una serie de repercusiones económico-financieras que tienen sobre este tipo de empresas. Dicha normativa comunitaria pretende dejar claro que para alcanzar los objetivos de desarrollo, el transporte debe satisfacer las necesidades de las partes interesadas, ser seguro, de precio asequible, eficiente y tener un impacto negativo mínimo en el medio ambiente. Para adaptarse a los requisitos comunitarios en España se desarrolla la LOTT y su desarrollo reglamentario a través del ROTT. Asimismo, en España la LRBRL considera el transporte urbano colectivo como un servicio público de obligada prestación competencia de los ayuntamientos en sus respectivas áreas de influencia territorial.

- Con respecto a la gestión del transporte como conclusiones a la realidad objeto de estudio podemos destacar dos elementos fundamentales. En primer lugar, es una actividad orientada al interés general de los ciudadanos por lo que está sujeta a una

seria de limitaciones y requisitos orientados a la equidad, calidad y eficiencia del servicio y, por otra parte, el tipo de ente que realiza la prestación, es decir, si es pública o privada. En la actualidad, los modelos de gestión más extendidos para la prestación del servicio público de transporte colectivo se refieren a la gestión directa mediante la creación de una sociedad mercantil 100% municipal y la gestión indirecta mediante concesión administrativa.

- Desde el punto de vista de la financiación, muchas de las Comunidades Autónomas colaboran para la financiación del servicio público de transporte urbano, en sus diferentes leyes y decretos, pero no existe el compromiso para contribuir a dicha financiación de una forma estable, a pesar de ser un servicio público esencial y obligatorio según la normativa estatal. El problema actual en España es la dificultad para encontrar nuevas fuentes de financiación que complemente los recursos obtenidos a través de la recaudación por la venta de títulos de viajes, por aportaciones de las Administraciones Públicas y otros ingresos de gestión. Por este motivo, se ve necesaria la aprobación de una Ley de Financiación del Servicio de transporte público urbano.

- Entre las diferentes formas de gestión y financiación existentes en Europa, hemos podido observar cómo se han encontrado formas de financiación alternativas que puedan dar solución a este problema generalizado en todo el continente, agravado por la situación de crisis económica general. Son el caso del *Versement Transport* francés, La tasa de congestión en Londres, las tasas o impuestos sobre combustibles en Italia o el tributo a la movilidad por recargo en el Impuesto de Bienes Inmuebles en la ciudad de Barcelona.

II. CONCLUSIONES REFERIDAS A LOS RESULTADOS DEL ANÁLISIS EMPÍRICO DESCRIPTIVO.

- En España son 145 municipios los obligados a prestar el servicio de transporte urbano por tener una población de más de 50.000 habitantes. De ellos, el 21% lo realizan empresas de titularidad pública, el 76% son realizados por empresas privadas en régimen de concesión directa y, por último, un 3% son prestados a través de empresas de participación mixta[154]. Sólo 6 de estos municipios disponen de servicio de transporte público urbano alternativo ya sea metro o tranvía. Aunque la mayoría de los municipios

[154] En el capítulo 2 en el epígrafe 2.3.1 se detallan las características de estos tipos de gestión.

están operados por empresas privadas (un 76%), las empresas de titularidad pública son mayoritarias en municipios de mayor tamaño donde, lógicamente, la relevancia del servicio es más significativa debido a la gran dependencia, económica y social, de sus habitantes respecto al transporte. De esta forma podemos destacar que el 75% de las empresas que prestan el servicio en municipios de más de 500.000 habitantes son públicas, llegando al 100% en el caso de los dos municipios con más de un millón de habitantes, Madrid y Barcelona.

- Según los datos promedio de la muestra, la demanda de transporte medida en número de viajeros transportados, tiene una tendencia descendente en los años 2008 y 2009 analizado, consecuencia de los primeros efectos de la crisis económica que, con el aumento del desempleo, disminuyen los viajes por motivo de trabajo. En 2010, sin embargo, vuelve a aumentar, compensando la anterior circunstancia, creemos que motivado por el aumento de los precios del combustible, que hace el transporte público más atractivo que el vehículo particular, por lo que se produce una transferencia de la movilidad del segundo al primero.

- Estableciendo la primera distinción entre empresas de titularidad pública y privada, a la luz de los datos analizados y su evolución, se podría deducir que son más eficientes las operadoras privadas, ya que ante aumentos de la demanda, ésta se hace frente con una menor oferta de recursos. En una lectura diferente, esta circunstancia podría ser preocupante en la medida que una preocupación excesiva por la eficiencia afecta a la calidad y sostenibilidad social y medioambiental que debe ofrecer un servicio público, como es el caso del transporte urbano. Por ello, una línea de investigación futura derivada de los resultados de esta tesis puede ser la realización de estudios adicionales que nos permitieran analizar cómo ha variado la calidad y la sostenibilidad del servicio a raíz de los problemas económicos y financieros que está causando esta crisis en el sector, teniendo en cuenta la titularidad pública o privada de las empresas operadoras.

- Desde el punto de vista de la oferta del servicio y teniendo en cuenta cada uno de los elementos de ésta, podemos resaltar las siguientes conclusiones:

  En primer lugar, la contención en el gasto de personal, ya sea por ajustes en plantilla o los realizados en sus jornadas laborales, no afecta a la ratio del número de conductores respecto a la plantilla total. Es de reseñar que esta ratio es mucho más elevada en las

empresas privadas con lo que se deduce que el personal administrativo y directivo es menor en estas empresas.

Por otra parte, la inversión en flota se frena a lo largo de los años analizados. El número de autobuses desciende más en las empresas privadas que en las públicas, lo que incidirá por un lado en un mayor envejecimiento de los autobuses y por tanto mayor consumo de combustible, y por otro lado, puede repercutir en la calidad con la que se presta el servicio.

Al hilo de las anteriores reflexiones, según los indicadores de operaciones analizados, podemos deducir que al mantenerse congelada la inversión en flota, el uso que se hace de ellos es mucho más intenso, de manera que se recorren más kilómetros y transportan más viajeros. Este efecto es mucho mayor en empresas de gestión privada y en poblaciones con menor número de habitantes ya que son éstas donde la gestión privada es mucho más habitual y donde se ha realizado una contención más importante en inversión en flota.

- Respecto a la estructura general de costes de las empresas, los costes de personal son los que tiene una mayor importancia. En las empresas de titularidad públicas el porcentaje alcanza el 65% mientras que en las privadas está en torno al 56%. Este porcentaje se hace mayor en ambos tipos de empresas a medida que las poblaciones aumentan ya que las empresas son de mayor volumen y los representantes sindicales tienen más relevancia con lo que es mucho más complicado ajustar esta partida. Sería importante poder realizar estudios relacionados con la productividad, absentismo laboral y rendimiento en el puesto de trabajo, que sirvieran como referencia a la hora de realizar las negociaciones de los convenios. Como segundo bloque de mayor importancia, los costes de aprovisionamientos ven aumentada su importancia por la subida de precios del combustible en el año 2010. Es de destacar que, al contrario que con los costes de personal, las empresas que operan en municipios con mayor número de habitantes tienen, en relación con esta magnitud, un menor peso en su cuenta de resultados. Esto es porque a mayor volumen de empresa, mayor poder de negociación con los proveedores y mayor posibilidad de ajustar los costes.

- Desde el punto de vista de los ingresos, se produce en 2009, un incremento en las tarifas de los diferentes títulos de transportes muy por encima del IPC, para compensar el descenso de la demanda que se produce ese año. En el año 2010, las tarifas tienen una subida mucho más leve. Estos ingresos se desglosan aproximadamente al 50% entre los

que se derivan de la recaudación mediante tarifas y los que provienen de las aportaciones de las Administraciones Públicas.

- De la comparación entre ingresos por recaudación con los gastos de explotación, nos da como resultado que la cobertura promedio se sitúa en torno al 50%, mientras que las aportaciones de las Administraciones Públicas están en torno al 48%. Este déficit medio puede ser compensado con otros ingresos de gestión. Dicho promedio se mantiene constante a pesar del incremento de tarifas producido en el año 2009. Esto indica que ese aumento solo compensó la diminución de viajeros en ese periodo, sin que tuviera repercusión en la cifra de recaudación total. Cuando se realiza la distinción entre empresas de titularidad pública y privada, nos encontramos con que las coberturas de los ingresos anteriores son significativamente distintas hasta el punto que a nivel medio, las empresas privadas obtiene superávit y las públicas déficits. A nuestro entender, no quiere decir que sean menos eficientes, sino que las empresas publicas operan en municipios con superficie y número de habitantes mayores, y están obligadas a prestar servicio a todos los segmentos de la población aunque eso signifique que existan líneas muy deficitarias.

- Respecto al estudio de los márgenes de explotación en función de número de viajeros, autobuses y kilómetros recorridos, hemos observado que en las empresas privadas priman la búsqueda de la eficiencia de sus factores y beneficios empresariales, mientras que las empresas públicas, dado la mayor facilidad en conseguir apoyo financiero de las Administraciones para cubrir los posibles márgenes negativos, optan por hacer más hincapié en la maximización de la calidad de este servicio público.

- A la vista de todos los resultados, podemos concluir que es un sector muy dependiente de las aportaciones que realizan las Administraciones Públicas para la financiación del servicio, puesto que los ingresos que se obtienen por la recaudación no son suficientes para compensar los costes de explotación. Es un sector muy heterogéneo que da como resultado la diversidad de circunstancias en las empresas operadoras, donde la casuística de cada operadora es muy variada prestando el servicio en un mismo sector. Existen empresas que tienen problemas muy importantes de financiación, con grandes pérdidas acumuladas, que pueden hacer peligrar incluso su funcionamiento en el futuro y, en el lado contrario, se encuentran empresas operadoras que mantienen un situación de superávit de explotación, con beneficios a lo largo de los diferentes ejercicios.

III. CONCLUSIONES VINCULADAS A LOS RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE EL MODELO BASADO EN REDES NEURONALES EN LA ESTIMACIÓN DE LOS COSTES DE EXPLOTACIÓN, INGRESOS POR RECAUDACIÓN Y APORTACIONES DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.

- Los modelos de Redes Neuronales están diseñados para analizar series temporales que no sean lineales, y relacionar hechos pasados con hechos futuros y así establecer estructuras de relación entre esos hechos. También hay que destacar que las Redes Neuronales tienen capacidad de aprendizaje, por lo que podemos señalar que se han convertido en un modelo muy útil para poder realizar complejos análisis en el ámbito económico y financiero que de otra forma sería muy laborioso de realizar. Las propiedades más relevantes que podemos destacar son *no linealidad, adaptabilidad y tolerancia a fallos.*

  El motivo por el cual hemos realizado tres Redes Neuronales, se basa en que actualmente las empresas de transporte urbano en superficie están obligadas a ajustar todos los costes de explotación, intentar incrementar los ingresos obtenidos a través de la venta de billetes y a buscar nuevas fuentes de financiación adicionales como complemento a las aportaciones que puedan realizar las Administraciones Públicas.

  A continuación se analizan los resultados obtenidos.

- Para la contrastación de la ***Hipótesis 1***: *Se pueden estimar los costes de explotación de una empresa operadora del servicio de transporte urbano en superficie con un margen de error aceptable con unas variables establecidas*:

  Los resultados obtenidos en la Red Neuronal para la estimación de costes de explotación de empresas operadoras del servicio público urbano, nos indican que el porcentaje del error cuadrático medio entre los valores estimados y los reales es del 9,83% a nivel general, con una correlación del 99,51% que consideramos muy positivos. Para 120 registros que componen la muestra.

  Los errores más pequeños son los que vienen de empresas que operan en municipios mayores y tienen un mayor volumen en sus costes de explotación. Adicionalmente en estas ciudades, los datos de todas las variables están completos con lo que las

estimaciones son muy próximas a la realidad. Por ejemplo, las ciudades de Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla, Málaga, Bilbao, San Sebastián, Zaragoza y Las Palmas de Gran Canaria, los errores de estimación que están entre el 0,08% de las Palmas de Gran Canarias en 2010 y el 9,8 % de Madrid en el año 2010.

No obstante para municipios con menor población y cuyas empresas operadoras del transporte tiene menor volumen, los errores aumentan, debido a que en estas poblaciones cualquier variación que se pueda producir en los datos de sus variables tienen un reflejo mayor en las estimaciones, agravado en el caso de que diferentes variables carezcan de datos, hecho que suele ser una de las características comunes en estos municipios. Por este motivo los errores obtenidos son más elevados que en el resto de municipios.

Por todo lo expuesto estimamos que la Hipótesis 1 queda verificada.

- Para la contrastación de la ***Hipótesis 2:*** *Se pueden estimar la recaudación directa por venta de billetes de una empresa operadora del servicio de transporte urbano en superficie con un margen de error aceptable con unas variables establecidas*.

  Los resultados obtenidos en la Red Neuronal para los ingresos por recaudación, reflejan un error cuadrático medio entre los valores estimados y los reales es del 10,94% a nivel general, con una correlación del 99,40%, para 96 registros, que consideramos positivos.

  Al igual que en el caso anterior, los errores más pequeños son los que vienen de empresas donde los datos reales se corresponden con un mayor volumen en la recaudación por venta de títulos y que operan en municipios mayores. A su vez, en estas ciudades los datos de todas las variables están completos con lo que las estimaciones son muy próximas a la realidad. Tal es el caso de Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla y Málaga. Por el contrario, las empresas que operan en los municipios con menor población son los que reflejan errores mucho más elevados por los motivos que expusimos respecto a los costes de explotación.

  Por todo lo expuesto estimamos que la Hipótesis 2 queda contrastada.

- Para la contrastación de la ***Hipótesis 3***: *Las aportaciones de las Administraciones Públicas no son concedidas a partir de unos parámetros concretos y objetivos de reparto.* .

  Los resultados obtenidos en la Red Neuronal para las aportaciones de las Administraciones Públicas, reflejan un error cuadrático medio entre los valores estimados y los reales es del 27,30% a nivel general, con una correlación del 96,31%,

para 96 registros. Aunque la correlación es positiva los porcentajes de error son muy elevados y no son positivos.

Todo lo anterior nos lleva a la conclusión de que las aportaciones públicas para la financiación del servicio público de transporte es muy heterogénea y no obedece a criterios objetibos de reparto por lo que creemos necesaria una ley de financiación del transporte público urbano que establezca cuáles son las pautas y directrices a seguir para la concesión de ayudas por parte de las Administraciones Públicas.

Por todo lo expuesto estimamos que la Hipótesis 3 también quedaría contrastada.

- Para la contrastación de la ***Hipótesis 4:*** *Las variables seleccionadas para la determinación de los modelos son relevantes para estimar los costes de explotación de las empresas operadoras, como la recaudación directa que por venta de billetes obtienen, así como cuáles son las aportaciones de las Administraciones Públicas para compensar el déficit de explotación*.

  Podemos afirmar que también queda comprobada, dada la importancia que adquiere que todas las variables seleccionadas en cada una de las redes anteriores tengan los datos completos, ya que la falta de ellos influye en los errores de las estimaciones.

- Como conclusión general podemos afirmar que el objetivo principal de la presente tesis doctoral que es la es ***la realización de un modelo de estimación de los costes de explotación, ingresos por recaudación y aportaciones de Administraciones Públicas de las empresas operadoras del transporte público urbano en superficie, mediante redes neuronales, dadas unas variables, tanto cualitativas como cuantitativas, que consideramos determinantes para la investigación*** es válido para las estimaciones de costes de explotación e ingresos por recaudación, mientras que para las aportaciones de las Administraciones Públicas, es difícil obtener un modelo mientras no se apruebe una ley de financiación del servicio de transporte público que marque las pautas y directrices de cómo deben realizarse estas ayudas de forma que no vaya en menoscabo de la eficiencia ni de la calidad.

6.2. LIMITACIONES A LA INVESTIGACION.

La información obtenida de la muestra analizada presentaba unas limitaciones a tener en consideración.

De una parte, porque un existe un conjunto significativo de los datos e indicadores que no se han podido calcular porque es necesario utilizar datos económico-financieros y de operaciones que no siempre están incluidos en la información de carácter público contenida en las Cuentas Anuales y demás obligaciones de reporting de las empresas operadoras, tratándose de un sector además muy reacio a suministrar información confidencial por las repercusiones públicas del servicio

De otra, el tamaño de la muestra que ha sido limitado porque ya la población objeto de estudio era pequeña (sólo hay 145 municipios con servicio público de transporte urbano) y, además, por las incidencias que presentaban algunas de las empresas de las existentes, que dificultaban su selección y utilización para el estudio (falta de depósito de cuentas anuales, empresas que además prestan servicios de transporte discrecional e interurbano, etc.).

Estas limitaciones afectan tanto a la primera parte de nuestra investigación empírica como a la segunda referida al modelo propuesto mediante Redes Neuronales.

Con respecto al modelo, el número de registros que hemos utilizado, es bajo, con lo que con un mayor número de mayor numero de empresas operadoras así como de un mayor número de ejercicio económicos a considerar, los errores en la estimación se minimizarían dadas las características intrínsecas de las Redes Neuronales.

6.3. FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACION

Dados los resultados obtenidos tanto en la primera parte del estudio empírico descriptivo como en la segunda parte correspondiente a la estimación mediante Redes Neuronales, nos dan un avance para seguir líneas de investigación futuras;

- Estudio empírico descriptivo con un mayor número de empresas para ofrecer datos más realistas sobre la situación económica financiera del sector y su evolución en los años más afectados por la crisis.

- Inclusión de un mayor número de indicadores, para ofrecer un estudio más exhaustivo relacionado con la eficacia y eficiencia de las empresas de transporte urbano de superficie.
- Aumentar el estudio empírico descriptivo a otros modos de transporte urbano como son el tranvía y el metro y su comparación por modos de transporte.
- Medición de la relación existente entre la eficiencia económica con la exigencia de calidad que tienen los servicios públicos a través de indicadores de responsabilidad social corporativa por ejemplo.
- Desarrollo de la base de datos de las empresas operadoras de transporte público urbano en superficie, completando los datos racionados a las variables relevantes en los modelos de Redes Neuronales, para el perfeccionamiento de dichos modelos minimizando los errores producidos en la estimación.
- Desarrollo de una aplicación informática de gestión para empresas operadoras basada en los modelos de Redes Neuronales, que permita la simulación de los datos de las variables relevantes de dichas redes con la que se obtengan la estimación de los costes de explotación e ingresos de recaudación para estimar cuales son las necesidades adicionales de financiación.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA

ALHONIEMI, E.; HIMBERG, J.; PARVIAINEN, J; VESANTO, J. *SOM Toolbox 2.0, a software library for Matlab 5 implementing the self-organizing map algorithm*. Finlandia: laboratory of Information and Computer Science, 2005. Disponible en web: http://www.cis.hut.fi/projects/somtoolbox/.

AMARI, S-I. "Topographic organization of nerve field". *Bulletin of Mathematical Biology.* 1980, núm. 42, pp. 339 - 364.

ANDRÉS FUENTETAJA, J.I. (1998) "La empresa pública de transporte urbano en España (Especial referencia a la gestión y Financiación)". Tesis doctoral Universidad complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.

APARICIO, A. MATEOS, M. y SÁNCHEZ, A. (2009) "Hacia nuevas políticas de movilidad en las coronas metropolitanas". *Revista Ingeniería y Territorio*, núm. 86, p. 68 a 78.

APOSTOL, T. (1986). *Cálculus*. Tomo I y II. Barcelona: Reverte.

ARIÑO, G. (2006) *Economía y Estado. Crisis y reforma del sector público*. Madrid: Marcial Pons..

ARROYO ABAD, C. (2008) "La política común de transportes: origen y evolución en Europa del transporte público por carretera". *Anuario Jurídico y Económico Escurialense*, XLI, p. 49-68.

ASENSIO, J.; MATAS, A. y RAYMOND, J. L. (2000) *Efectos redistributivos de las subvenciones al transporte público en áreas urbanas*. Madrid: Ministerio de Fomento.

AECA (Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas) (1997) *Indicadores de gestión para las Entidades Públicas*. Serie Principios de Contabilidad de Gestión n° 16, Madrid.

—— (2002) *Indicadores para la gestión empresarial*. Serie Principios de Contabilidad de Gestión n°17, Madrid.

—— (2002) *Un sistema de indicadores de gestión para los Ayuntamientos*. Serie Principios de Contabilidad de Gestión n° 26, Madrid.

—— (2006) *La contabilidad de Gestión en el Sistema Portuario Español*. Serie Principios de Contabilidad de Gestión n° 31. Madrid.

—— (2010) *La contabilidad de gestión en las empresas de transporte aéreo.* Serie Principios de Contabilidad de Gestión n° 37, Madrid.

Asociación Española de Transporte Urbano Colectivo (ATUC) (1999) *Estadística de las empresas de transporte urbano colectivo*. Madrid.

ASOCIACIÓN FINANCIEROS INTERNACIONALES (AFI) (2012). *Libro Blanco de la Financiación del Transporte Urbano*. Madrid: ATUC.

ASOCIACIÓN NACIONAL DE TRANSPORTES URBANOS COLECTIVOS DE SUPERFICIE (2011) *Estudio sobre el Transporte Colectivo Urbano en Autobús de las ciudades españolas (2010)*. Madrid.

AZOFF, M. (1997) *Neural network tome series forecasting of financial markets*. Sussex: John Wiley & Sons.

BANCO MUNDIAL (1995*). Ciudades en movimiento. Revisión de la estrategia de transporte urbano del Banco Mundial*.

BANISTER, D. (2005) *Unsustainable trasnport. City transport in the new century*. London: Routledge.

——— (2006) *Transport, urban form and economic growth*. Round Table 137, Joint OECD/ECMT Transport Research Centre, for Official Use, París.

BELTRÁN, V.M. (1996) "De la reforma de administración al control de calidad de los servicios públicos". *Gestión y Análisis de las Políticas Públicas*. Vol. 5. N° 6, pp. 5-16

BISHOP, C. (1995) *Neuronal networks for pattern recognition*. Oxford: Claredon Press.

BLANCO, M.I.; AIBAR, B. y AIBAR, C. (2007) "El papel de los indicadores de gestión en la implantación y evaluación de la filosofía de calidad en la administración local: estudio de un caso" *Revista de Estudios Politécnicos. Polytechnical Studies Review*. Vol. 5, n°8, pp. 139-159.

BOS, D. (1985) "Public sector pricing". Auerbach, A.J. y Feldstein, M. (eds.) Handbook of Public Economics, Vol. I.; "Corrigendum", Vol. 2, Amsterdam: Elsevier Science.

——— (1994) *Pricing and Price Regulation*. Amsterdam: Elsevier Science.

BREY, R. (2009) *Valoraciones económicas de externalidades asociadas a proyectos de transporte*. Proyecto: Evaluación socioeconómica y financiera de proyectos de transporte. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). Ministerio de Fomento.

——— (2010) *Valoración económica de externalidades Asociadas a proyectos de transporte: Fundamentos y procedimientos*. España.

Disponible en web: http://evaluaciondeproyectos.es/SpanishWeb/Resultados/DocTrab.html

BRIGNALL, S. y MODELL, S. (2000) "An institutional perspective on performance measurement and management in the "new public sector". *Management Accounting Research*, II, pp. 281-306.

BRONS, M.; NIJKAMP, P.; PELS, E. y RIETVELD, P. (2005) "Efficiency of urban public transit: A meta analysis." *Transportation*, 32 (I), pp. 1-21.

CALDERÓN, C. (1997) "Eficiencia del sector del autobús de la Comunidad de Madrid: evaluación mediante la técnica envolvente de datos". *Hacienda Pública Española*, n° 143, pp. 3-16.

——— (I999) "Justificación económica y efectos de la intervención del sector público en la prestación de servicios: un caso aplicado al sector del autobús de la Comunidad de Madrid". *Hacienda Pública Española*, n°150, pp. 67-77.

CARBONELL, E. y CANO, T. (2006) *Los transportes Urbanos*. Madrid: Iustel.

CARRASCO, D.; BUENDÍA, D.; NAVARRO, A. y VIÑAS, J. (2005) *Cálculo de costes e indicadores de gestión en los servicios municipales*. Navarra: Aranzadi.

CARRASCO, D.; SUÁREZ, H. y BALBOA, P.M. (2007) "Análisis de los componentes del resultado en las empresas de transporte urbano en España". *Conocimiento, innovación y emprendedores: camino al futuro*/coord. por Juan Carlos Ayala Calvo.

——————— (2008) "Un ejemplo de análisis económico financiero sectorial: el transporte urbano de viajeros". Observatorio Contable y Financiero, núm. 21, pp. 52-66.

CARRASCO, D.; NAVARRO, A.; VALENCIA, Mª J. y SÁNCHEZ, J. (2009) "Un modelo de cálculo de costes para los servicios públicos municipales: hacia un sistema integral de información en la administración local". *Revista Digital del Instituto Internacional de Costos,* núm. 5, pp. 141-168.

CARRASCO, D.; SÁNCHEZ, D. y SUÁREZ, H. (2009) "Implantación de modelos de cálculo, control y reducción de costes en las empresas de transporte urbano colectivo de viajeros", en Administrando en Entornos Inciertos, coord. Cossío F. J. *XXIII Congreso Anual de AEDEM*, Sevilla junio de 2009.

CARRETERO, A. (2000) "La regulación de los transportes interiores en la Unión Europea y su incidencia en la legislación española". *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, n° 2 y 3, pp. 141-160.

CARTA EUROPEA DE AUTONOMÍA LOCAL. Hecha en Estrasburgo el 15 de octubre de 1985.

CASTRO, F.; GONZÁLEZ, X y PAZÓ, C (2007) *Estudio sobre el sector transporte de viajeros por carretera en Galicia desde el punto de vista de la competencia*. Universidad de Vigo. Facultad de Económicas.

CERVERO, R (1994) "Rail Transit and Joint Development. Land market impacts in Washington, D. C. and Atlanta". *Journal of the American Planning Association*, Vol 60, No. 1. (Incluido en el libro: *Environment, Land Use and Urban Policy*, editado por David Banister et al. 1999).

CHANDRA, R. BHAT; GUO, S.S. y WESTON, L. (2005) *Measuring Access to Public Transportation Services: Review of Customer-Oriented Transit Performance Measures and Methods of Transit Submarket Identification*. Center for Transportation Research the Univesity of Texas at Austin.

CHOU, J-H; GHABOUSSI, J. (2001) "Genetic algorithm in structural damage detection*". Computers & Structures*, núm. 79, pp. 1335-1353.

COMISIÓN DE TRANSPORTES DEL COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS (2008) *El Libro Verde del Urbanismo y la Movilidad*. Barcelona, Colegio de Ingenieros de Caminos, canales y puertos.

COMISIÓN EUROPEA (1995) *La red de ciudadanos. Cómo aprovechar el potencial del transporte público de viajeros en Europa. Libro Verde.*

———— (I998) *Desarrollar la red de ciudadanos: Importancia de un transporte de pasajeros regional y local de calidad y contribución de la Comisión al respecto.*

———— (2001) *Desarrollo sostenible en Europa para un mundo mejor: estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible*. Disponible en web: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2001:0264:FIN:ES:PDF.

———— (2001) *La política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad*". Libro Blanco. Disponible en web: http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/TRANSPORTE_POR_CARRETERA/_INFORMACION/NORMATIVA/Var/lb1/.

———— (2003) *Comunicación de la Comisión. Programa de acción europeo de seguridad vial (2003-20I0)*. Disponible en web: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2003:0311:FIN:ES:PDF.

———— (2003) *Libro de bolsillo de estadísticas de la Unión Europea*. Frankfurt: Banco Central Europeo.

———— (2005) *Revisión de la Estrategia para un desarrollo sostenible - Plataforma de acción.* Disponible en web: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2005:0658:FIN:ES:PDF.

———— (2006) *Por una Europa en movimiento - Movilidad sostenible para nuestro continente - Revisión intermedia del Libro Blanco sobre la política de transportes de la Comisión Europea de 2001.* Disponible en web: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0314:FIN:ES:PDF

———— (2007) *Libro Verde sobre la movilidad urbana. Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana*. *Libro Verde.* Disponible en web: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/es/com/2007/com2007_0551es01.pdf

———— (2008) *Estrategia para la aplicación de la internalización de los costes externos.* Disponible en web: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0435:FIN:ES:PDF

———— (2009) *Plan de Acción de Movilidad Urbana*. Disponible en web: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2009:0490:FIN:ES:HTML

———— (2010). *EU energy and transport in figures*. Statistical pocketbook. Disponible en web: http://ec.europa.eu/energy/publications/doc/2010_energy_transport_figures.pdf

———— (2011) *Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible. Libro Blanco.* Disponible en web: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:ES:PDF

———— (2012). *EU transport in figures*. Statistical pocketbook. Disponible en web: http://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/doc/2012/pocketbook2012.pdf

COMISIÓN NACIONAL DE LA COMPETENCIA (2008): "Informe sobre la competencia en el transporte interurbano de viajeros en autobús en España". Disponible en web: http://www.cncompetencia.es/Inicio/Informes/InformesyEstudiossectoriales/tabid/228/Default.aspx?pag=2

CONDOR, V y BRUSCA, M. I (1999) "Evaluación de la gestión en las administraciones públicas". *Auditoría pública: revista de los Órganos Autónomos de Control Externo*, N°. 18, pp. 67-76.

———— (2001) “El análisis financiero en las Administraciones locales”. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, núm. 108, pp. 475-504.

———— (2004) “La contabilidad pública en Italia” en *La contabilidad pública en algunos países de la OCDE,* (coord.) Sánchez Rey, M. España: Ministerio de Economía y Hacienda. Instituto de Estudios Fiscales.

CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES DE LA COMUNIDAD DE MADRID Memoria 2007, 2008 y 2009. Disponible en web: http://www.madrid.org

CRISTOBLA PINTO, C. (2009) “Reflexión sobre los modos de transporte público en las ciudades”. *Revista Ingeniería y Territorio*, núm. 86 Año 2009 pp. 32-40.

DAVIES, D.L., BOULDIN, D.W. (1979) “A Cluster Separation Measure”. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. PAMI-1, núm. 2, pp. 224-227.

DAY, P. y KLEIN, R. (1994) *Interpretations and Implications*. Public Sector Management. Theory, critique & practice, McKevitt, D y Lawton, A (eds) Sage publications, Londres, pp. 193-207.

DBK (2009) *Informe Transporte Urbano*. Madrid.

DE BORGER, B: KERSTENS, K y COSTA, A (2002) "Public transit performance; What does one learn from frontier studies?. *Transport Review*, 22 (I), pp.1-38.

DE LA HOZ, D. y GUZMÁN, L.A. (2006) *Estudios de estrategias de movilidad urbana en el marco del área metropolitana de Madrid*. Madrid: Centro de Investigación del Transporte - TRANSyT. Proyecto de Investigación.

DE LA MERCED, M. (2000) "La reordenación del transporte urbano en España: actuaciones emprendidas y retos de futuro". *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, núm. 2 y 3, pp. 57-70.

DE PALACIO, L. (2000) "La reordenación del transporte terrestre de viajeros en Europa: actuaciones emprendidas y retos de futuro". *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, núm. 2 y 3, pp. 3 -25.

DE RUS, G. (1990-91) “El papel de la competencia en los servicios de transporte”. *Economistas*, año 8, núm. 47, pp. 322-327.

———— (1999) “Economía y política del transporte: principios y tendencias”. *Papeles de Economía Española*. núm. 82, pp. 2-18.

———— (2000) "Competencia en transporte público y plazos concesionarios en España". *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, núm. 2-3, 2000, pp. 255-270.

———— (2001) “Análisis del mercado de servicios de transporte público en España: Coste, demanda, precios y nivel de calidad”. *Investigaciones Económicas*, vol. 15, núm. 2, pp. 229-248.

DE RUS, G.; CAMPOS, J.; NOMBELA, G. (2003) *Economía del Transporte*. Barcelona: Antoni Bosch.

DE RUS, G. y SOCORRO, M. P. (2006) *La financiación del transporte urbano y metropolitano desde los presupuestos generales del estado*. Gran Canaria: Departamento de Análisis Económico Aplicado de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

DE RUS, G. (2008). “La incorporación de las consideraciones medioambientales en el análisis coste-beneficio de inversiones en transporte”. *Anuario de la movilidad española.* RACC, pp. 8-16.

DEBOECK, G. (1998) “Self-Organizing Maps facilitate knowledge discovery in finance”. *Financial engineering news,* núm. 8. Seattle.

DELGADO JALÓN, M. L. (2001) “La gestión de las administraciones locales españolas: propuesta de un modelo integrado de información”. Tesis Doctoral. Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, Departamento de Economía de la Empresa.

DELGADO, M. L.; SÁNCHEZ, M. A. y MORA, L. (2009) “Reflexiones sobre la organización del transporte urbano colectivo en las grandes ciudades” en Administrando en Entornos Inciertos, coord. Cossío F. J. *XXIII Congreso Anual de AEDEM*, Sevilla junio de 2009.

DELGADO, J. L.; GONZÁLEZ. J.M. y DELGADO, M. L. (2010) “Sistema de información económica pública multidimensional”. *Auditoría pública: revista de los Órganos Autónomos de Control Externo*, núm. 51, pp. 31-44.

DELGADO, M. L. y RIVERO, J. A. (2011) “Contexto europeo del transporte público” en Los mercados del mañana: Bases para su análisis hoy, coord. Bigne, E. *XXV Congreso Anual de AEDEM*, Valencia junio de 2011.

DELGADO, M.; MOLINA, C.; SANCHEZ, D.; VILA, A.; RODRIGUEZ-ARIZA, L.; (2004) "A fuzzy multidimensional model for supporting imprecision in OLAP," *Fuzzy Systems, 2004. Proceedings. 2004 IEEE International Conference on*, vol.3, pp. 1331- 1336. 25-29 Julio 2004.

DELGADO, M.; MOLINA, C.; RODRIGUEZ-ARIZA, L.; SANCHEZ, D.; VILA, A. (2007) “F-cube factory: A fuzzy OLAP system for supporting imprecisión”, *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowlege-Based Systems.* Vol. 15, Issue SUPPL. 1, pp. 59-81.

DEPARTAMENTO DE POLÍTICA TERRITORIAL Y OBRAS PÚBLICAS DE LA GENERALITAT DE CATALUÑA (2008) *Plan de Transporte de Viajeros de Cataluña* (2008-20I2).

DGT (2007) *Anuario estadístico de accidentes 2007*. Madrid: DGT. Disponible en web: www.dgt.es

DIANA, M. y DARAIO, C. (2010) *Performance indicators for urban public transport systems with a focus on transport policy effectiveness issues*. l2Th WCRT, Julio.

DIEZ DE CASTRO, L.; MASCAREÑAS, J. (1995) *Ingeniería Financiera*. Segunda Edición. Madrid: McGraw – Hill.

DOMBRIZ LOZANO, M.A (2009). “Urbanismo y movilidad: dos caras de la misma moneda”. *Revista Ingeniería y Territorio,* núm. 86, pp. 4 a 10.

DUARTE, A.; R. MARTÍ J.M.; MORENO-VEGA (2007) "Búsquedas Multiarranque". *Procedimientos Metaheurísticos en Economía y Empresa*, Tirant lo Blanch, 3, pp. 167-187.

DUARTE, A.; MARTÍ, R.; GLOVER, F. (2009) “An Adaptive memory procedure for continuous optimization”. *9th International Conference on Intelligent Systems Design and Applications*, art. núm. 5364195, pp. 1085-1089.

DUARTE, A., MARTÍ, R., GORTAZAR, F.PATH (2011) “Relinking for large-scale global optimization”. *Soft Computing*, 15 (11), pp. 2257-2273.

DUARTE, B y SÁNCHEZ, M. A, (2011) “La planificación de la movilidad en algunas de las principales ciudades Europeas” en Los mercados del mañana: Bases para su análisis hoy, coord. Bigne, E. *XXV Congreso Anual de AEDEM*, Valencia junio de 2011.

DUARTE, B; SÁNCHEZ, M. A. y RIVERO, J.A. (2012) “Panorama actual del transporte público urbano: sostenibilidad versus financiación” en creando nuevas oportunidades en un entorno de incertidumbre, coord. Gil A. *XXVI Congreso Anual de AEDEM*, Barcelona 5-7 de junio de 2012.

DUNLEAVY, P. y HOOD, C.C. (I994) "From Old Public Administration to New Public Management", *Public Money and Management*, No 14:2, pp. 9-16.

EMTA (2010) *Barometer 2008 of public transport in the European metropolitan areas*. Disponible en web: http://www.emta.com

EMTA (2012) *Barometer 2009 of public transport in the European metropolitan areas*. Disponible en web http://www.emta.com

ESTEBAN, A. y SANZ, A. (1996) *Hacia la reconversión ecológica del transporte*. Ediciones la Catarata. Madrid.

EZQUIAGA (dirección) y varios (2000) *Guía de la política pública local*. Madrid: Consultores de las administraciones públicas.

FARTHING et al (I997) "Travel behaviour and local accessibility to services and facilities", en Jenks, M., Burton, E. y Williams, K. (ed). *The compact city*. A sustainable urban form?. Londres: E & FN Spon, pp. 181-189.

FEMP (Federación Española de Municipios y Provincias) (2009) *Factores determinantes del Transporte Público Urbano Colectivo en España*. Madrid.

FIELDING, G.J; BABITSKY, T.T y BRENNER, M.E (I985) "Performance Evaluation for Bus Transit". *Transportation Research*, 19 (I), pp.73-82

FLORES UREBA, S. (2012) *"*El cuadro de Mando Integral: Una aplicación en las empresas municipales de transporte". Tesis doctoral. Universidad Rey Juan Carlos de Madrid, Departamento de Economía de la Empresa.

FREEMAN, A.M. III (2003) *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*, 2nd Edition. Washington D.C.: Resources for the Future, Capítulos 11 y 12 sobre "Property Value Models".

FREEMAN, J.; SKAPURA, D. (1993) *Redes neuronales. Algoritmos, aplicaciones y técnicas de programación*. Wilmington, Delaware. USA: Addison - Wesley.

FUNDACIÓN INSTITUTO TECNOLÓGICO PARA LA SEGURIDAD DEL AUTOMÓVIL (2008) *El valor de la seguridad vial. Conocer los costes de los accidentes de tráfico para invertir más en su prevención*. Madrid: FITSA.

FUNDACION MOVILIDAD (2010) *2º Informe del Estado de la Movilidad de la ciudad de Madrid 2009.*

FUNDACION MOVILIDAD (2011) *3º Informe del Estado de la Movilidad de la ciudad de Madrid 2010.* Disponible en web: http://www.madrid.es/UnidadWeb/Contenidos/Publicaciones/TemaMovilidad/TercerInformeMovilidad/3IEM2010.pdf

GALILEA, P. Y ORTUZAR, J. DE D. (2004*) "*Valuing noise level reductions in a residential location context". *Transportation Research* D, 10, pp. 305-322.

GARCÍA ESTÉVEZ, P. (2001) "Aplicación de las redes neuronales en los productos estructurados". Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Economía de la Empresa.

GARCÍA ESTÉVEZ, P. (2002) "Aplicaciones de las Redes Neuronales en las Finanzas". Documento de Trabajo. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.

GARCIA J.C. y GUTIERREZ, J. (2007) "Pautas de la movilidad en el área metropolitana de Madrid" *Cuadernos de Geografía*, núm. 81-82, pp. 7 a 30.

GIMÉNEZ I CAPDEVILA, R. (2004) *Organización de los transportes e institucionalización de las áreas metropolitanas en Europa occidental*. II Seminario Internacional de la Red de Investigación sobre Áreas Metropolitanas de Europa y América Latina (Rideal). Documento de Trabajo , núm.16. Instituto d'Estudis Territorials. Universitat Pompeu Fabra.

GÓMEZ MIRANDA, M. E. Y RODRÍGUEZ ARIZA, L. (2004) "Evidencia empírica en torno al estudio del factor tamaño como condicionante empresarial". Revista de contabilidad, Vol. 7, Núm. 13, 2004, pp. 167 a 198.

GÓMEZ, A; GALLEGO, R Y DELGADO, M. L. (2012) "Análisis de riesgos financieros en empresas del sector del transporte: una aplicación práctica en la EMT de Madrid" en creando nuevas oportunidades en un entorno de incertidumbre, coord. Gil A. *XXVI Congreso Anual de AEDEM*, Barcelona 5-7 de junio de 2012.

GONZÁLEZ, J. (2004) "Gestión de Servicios Públicos Locales. Sociedad Mercantil Local". *Jornadas sobre la Ley de Modernización del Gobierno Local: una nueva organización para los municipios de gran población*. Organizadas por la FEMP. Madrid, 27, 28 y 29 de Abril del 2004

GUILLAMÓN, D. y HOYOS, D. (2010) *Movilidad sostenible. De la teoría a la práctica.* Manu Robles-Arangiz Institutua. Disponible en web: http://www.mrafundazioa.org.

GURNEY, K. y WRIGHT, M. (1992). “A self-organising neural network model of image velocity encoding”. *Biological Cybernetics*, vol 68, núm. 2, pp. 173- 181.

HANSON, S. (1982) “The Determinants of Daily Travel Activity Patterns: Relative Location and Socio Demographic Factors”. *Urban Geography*, vol 3, pp. 179- 202.

HAWLEY, D.; JOHNSON, J.; RAINA, D. (1990) “Artificial neural systems: a new tool for financial decision-making”, *Financial Analysts Journal* , núm. 23, pp. 63-72.

HERNANDEZ DE COS, P. (2010) *El papel de la política fiscal en la crisis económica*. Revista Presupuesto y Gasto Público: Secretaría General de Presupuestos y Gastos 2010, Instituto de Estudios Fiscales. Número 59, pp. 39-54.

HICKMAN, R. y BANISTER, D. (2005) *Reducing travel by design*. K. Williams (ed). Spatial Plannign, Urban Forma and Sustainable Transport, Londres, Ashgate, pp. 102-122.

HOJMAN, P., J. DE D. ORTZAR Y RIZZI, L.I. (2005) *On the joint valuation of averting fatal victims and severe injuries in highway accidents*. Journal of Safety Research, (en proceso de referato). Disponible en: http://www.hermesricerche.it/elements/WP_10_08_EOgroups.pdf.

HORNIK, K.; STINCHCOMBE, M.; WHITE, H (1989) *Multilayer feedforward networks are universal approximators*. Neural Networks , núm. 5, pp. 359-366.

HUGHES, O.E. (1994) "La nueva gestión pública" en *Lecturas de Gestión Pública*. Ministerio para las Administraciones Públicas. Madrid.

HURTADO, J.E. (2001) “Neural networks in stochastic mechanics”. *Archives of computational methods in engineering, State of the art reviews*, núm. 8 (3), pp. 303-342.

IRAGÜEN, P. Y ORTUZAR, J. De D. (2004) “Willingness-to-pay for reducing fatal accidents risk in urban areas: an internet-based web page stated preference survey”. *Accident Analysis and Prevention,* núm. 36, pp. 513-524.

JANG, J.-S.R.; SUN, C. –T.; MIZUTANI, E. (1997) *Neuro-Fuzzy and soft computing*. *Acomputational approach to learning and machine intelligence*. London: Prentice-Hall.

JOHNSON, C. y PADILLA, M. (2005) “Regularidades no lineales en índices accionarios: una aproximación con redes neuronales”. *El Trimestre Económico*, vol. LXXII (4), núm. 288, pp. 765-821.

KAPLAN, R.S. y NORTON, D. P. (2001) *Cómo utilizar el Cuadro de Mando Integral para implantar y gestionar su estrategia*. Ediciones Gestión 2000 S.A., Barcelona.

KLOOT, L. y MARTIN, J. (2000) "Strategic Performance Management: a balance approach to performance management issues in local government". Management Accounting Research, núm. II, pp. 231 – 251.

KRÖSE, B.; SMAGT, P. (1996) *An introduction to Neural Networks*. University of Amsterdam.

KUNZLI, N., KAISER, R., MEDINA, S., STUDNICKA, M., CHANEL, O., FILLIGER, P., HERRY, M., HORAK, F. JR., PUYBONNIEUX-TEXIER, V., QUENEL, P., SCHNEIDER, J., SEETHALER, R., VERGNAUD,J. Y SOMMER, H. (2000) *Public-health impact of outdoor and traffic-related air pollution: a European assessment*. Lancet, 356(9232), pp. 795-801.

LAPSLEY, L., y PALLOT, J. (2000) "Accounting, management and organizational change: A comparative study of local government". *Management Accounting Research*. N°ll, pp 213-229.

LAGAROS, N.D.; et al (2005) *Recent developments in neural network aided stochastic computations and earthquake engineering*. International Symposium on Neural Networks and Soft Computing in Structural Engineering NNSC-2005. Cracow, Poland, Junio.

LASDON, L., DUARTE, A., GLOVER, F., LAGUNA, M., MARTÍ, R. (2010) "Adaptive memory programming for constrained global optimization". *Computers and Operations Research*, 37 (8), pp. 1500-1509.

LECLERC, S. (2002) *Organización del Transporte Público en las Áreas Metropolitanas Europeas* EMTA.

LINARES, P., MUÑOZ, L., RAMOS, A. y MONTES, J. (2007) "Internalización de externalidades medioambientales en sistemas eléctricos: Una aplicación para España". *Revista Economía Industrial,* núm. 365, pp. 149-162.

LIZÁRRAGA MOLLINEDO, C. (2006). "Movilidad urbana sostenible: un reto para las ciudades del siglo XXI". *Economía, Sociedad y Territorio*, vol VI, núm. 22, pp. 283-321.

LOONEY, C.G. (1997) *Pattern Recognition using Neural Networks*. *Theory and Algorithms for Engineers and Scientists*. New York: Oxford University Press**.**

LOPEZ, F. y DE RUS, G. (1995) "Privatización y competencia en el transporte público urbano de viajeros". *Economistas*, año 13, núm. 63, pp. 92-101.

MAIBACH, M., et al (2008). *Internalization Measures and Policies for All external Cost of Transport (IMPACT), Handbook on estimation of external costs in the transport sector*. Version 1.1 Delft: Report.

MALKIEL, B. (1981) *A ramdom walk down Wall Street*, 2a. Edición, Nueva York: Norton.

MARTÍN DEL BRÍO, B.; SANZ, A. (2001) Redes *neuronales y sistemas borrosos: introducción, teórica y práctica*, 2a. Edición, Madrid: Ra-ma.

MARTÍNEZ, J.E., J.L. PINTO y J. M. ABELLÁN (2004) *El valor estadístico de la vida humana en España*. XXIV Jornadas de economía de la salud, El Escorial.

MASI, C. (2011). *The role of public transport authorities in the framework of sustainable mobility policies.* Seminario Internacional de Autoridades de Transporte Público (ATP) 25 Aniversario del Consorcio Regional de Trasportes de Madrid, Madrid, 31 de marzo de 2011.

MELLA. J. M. y LÓPEZ, A. (2006). "Forma urbana y movilidad sostenible: el caso de Madrid". *Revista del Instituto Estudios Económicos*, 1-2, pp. 158-189.

MENEGUZZO, M. (1997) "De la new public management a la public governance: el péndulo de la investigación acerca de la administración pública". *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*. N° 10, p. 33-41.

MINISTERIO DE FOMENTO (2006) *Encuesta de movilidad de las personas residentes en España. Movilia*. Madrid. Disponible en web: http://www.fomento.gob.es

MINISTERIO DE FOMENTO (2009) *Estrategia española de movilidad sostenible*. Disponible en web: http://www.fomento.gob.es

MINISTERIO DE FOMENTO (2009) *Los transportes, las infraestructuras y servicios postales 2009*. Informe anual 2009. Disponible en web: http://www.fomento.gob.es

MINISTERIO DE FOMENTO (2010) *Observatorio del Transporte de Viajeros por Carretera*. Disponible en web: http://www.fomento.gob.es

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2012) *Informe OMM-2010*. Observatorio de la Movilidad Metropolitana. Disponible en web: http://www.observatoriomovilidad.es/es/publicaciones/informes.html

MOHRING, H., (1972) "Optimization and Scale Economies in Urban Bus Transportation". *American Economic Review* 62, núm. 4, pp. 591-604.

MOLINA, C; RODRIGUEZ-ARIZA, L.; SANCHEZ, D.; VILA, M.A. (2006) "A New Fuzzy Multidimensional Model". Fuzzy Systems, IEEE Transactions on, vol. 14, issue 6, pp. 897-912.

MOLL, M.A.; NADAL, M. (2008*) "*La congestión en las vías de acceso a las ciudades de Madrid y Barcelona" en *Anuario de la movilidad española*. Ed. RACC. Pp. 57-66.

MONZÓN, A. (2006) "Externalidades del transporte y ferrocarriles urbanos". *Ingeniería y Territorio,* núm. 76. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, pp. 32-39.

MONZÓN, A. y DE LA HOZ, D. (2006) "Sostenibilidad y eficiencia económica del transporte en Madrid". *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, núm. 1y 2/2006. Especial monográfico sobre La Movilidad y la eficiencia económica: especial aplicación a la ciudad de Madrid, pp.31-63.

MONZÓN, A., VALDÉS, C. y XUE, G. (2008). "Movilidad sostenible: una cuestión de lugar y género" en *Anuario de la Movilidad 2008*. Ed. RACC. Pp. 46-56.

MONZÓN CACERES, A y LOPEZ LAMBAS, M.E (2009) "Planes de movilidad urbana: ¿agentes del cambio o cambio de los agentes?". *Revista Ingeniería y Territorio*, núm. 86 Año 2009, pp. 20 a 26.

MORA AGUDO, L. (2008) *Descentralización administrativa local y disciplina presupuestaria: análisis empírico de los grandes municipios españoles*. Madrid: Dykinson.

MORA, A. y VIVAS, C. (2001) *Nuevas herramientas de gestión pública: el cuadro de mando integral*. Monografías AECA, AECA, Madrid

MUÑOZ, J. P.; CARRASCO, D y ANGUITA, F. (2012) "Los sistemas de peaje urbano de anticongestión: efectos y resultados sobre la movilidad sostenible en el ámbito de las grandes ciudades" en creando nuevas oportunidades en un entorno de incertidumbre, coord. Gil A. *XXVI Congreso Anual de AEDEM*, Barcelona 5-7 de junio de 2012.

NAUCK, D.; KLAWONN, F.; KRUSE, R. (1997) *Foundations of neuro-fuzzy systems*. Chichester England: John Wiley & Sons.

NAVARRO, A. (1998) *El control económico de la gestión municipal. Un modelo basado en indicadores.* Valencia: Sindicatura de Compters.

NEWBOLD, P.; CARLSON, W. y THORNE, B. (2011) *Estadística para Administración y Economía.* Madrid: Pearson Prentice Hall.

NOMBELA, G. y DE RUS, G. (1996) “Desregulación y privatización del transporte público urbano en España”. En *La regulación de los transportes en España* / coord. por Herce J. A. y De Rus, G.

NOY SERRANO, P. (2006) “Transporte y movilidad sostenible”. *B.M.M.,* núm. 67, invierno *2006. Pp. 52-56.*

O’ROURKE, B. (1998) “Neuronal nets forecast futures prices”. *Financial Engineering News*. , núm. 1. Seattle, pp. 12-13.

ONU-HABITAT (2011) *Estado de las Ciudades del Mundo 2010/2011: Reducir la Brecha Urbana*. Londres: UN-HABITAT.

ONU (1992). *Agenda 21 Local: Iniciativas de las Autoridades Locales en Apoyo del Programa 21.* Programa 21 de la conferencia de Río. Capítulo 28. Disponible en web: http://www.un.org/esa/dsd/agenda21_spanish/res_agenda21_28.shtml

ORTUZAR, J. DE D. Y RODRIGUEZ, G. (2002) “Valuing reductions in environmental pollution in a residential location context”. *Transportation Research* D, 7, pp.407-427.

ORTÚZAR, J. DE D. Y RIZZI, L.I. (2007). “Valuation of transport externalities by stated choice methods” en P, Coto-Millán V. Inglada (eds.), *Essays in Transport Economics*. Pp. 249-272. Heidelberg: Physica-Verlag.

OTTOZ E. (2010). *The relevance of groups in local public transport: the case of Italy*. Working Paper n. 8/2010. Turín: Hermes.

OTUC (2011). *Informe Anual del Observatorio de Costes y Financiación del Transporte Urbano Colectivo 2008-2009*. Madrid: Instituto de Estudios Económicos.

PARISI A., PARISI F.; GUERRERO C., J.L. (2003) "Modelos predictivos de redes neuronales en índices bursátiles", *El Trimestre Económico*, núm. 280, pp. 721-744.

PEREZ ORTIZ, J. A. (2002) “Modelos predictivos basados en redes neuronales recurrentes de tiempo discreto”. Tesis Doctoral, Universidad de Alicante, Alicante.

PRAT, J (2003). “Gestión Integrada del Trasporte Público en Barcelona”. Proyecto Prometeo. III *Seminario Internacional Prometeo*. Porto Alegre. Enero 2003.

PRADO, J.M. y GARCÍA I. M. (2006) “La utilización de la planificación estratégica y de los indicadores de gestión en el ámbito municipal: análisis empírico de los factores que afectan a su

implantación". *Revista española de Financiación y Contabilidad*, vol. XXXV, núm. 130, pp. 645-672.

PRESTON, J. (2001) "Regulation policy in land passenger transportanion in Europe". Paper submitted to the *Seventh Internacional Conference on Competiton and Ownership in Land Transport*, Molde, Norway

PRIOR JIMÉNEZ D. (1989) "El control de gestión en empresas reguladas: el caso del transporte público urbano". *Revista Española de Financiación y Contabilidad, v*ol. XIX, núm.59, pp. 429 a 455.

REFENES, A. (1995) *Neural Networks in the Capital Markets*. Londres: John Wiley & Sons..

RIOS, J.; PAZOS, A.; BRISABOA, N.; CARIDAD, S. (1991) *Estructura Dinámica y Aplicaciones de las Redes de Neuronas Artificiales*. Madrid: Centro de Estudio Ramón Areces.

RIZZI L.I. Y ORTÚZAR, J.DED. (2003) "Stated Preferences in the Valuation of Road Safety". *Accident Analysis & Prevention*, 35. Pp. 9-22.

RIZZI, L.I. Y ORTÚZAR, J.DED. (2006) "Road safety valuation under a stated choice framework"**.** *Journal of Transport Economics and Policy***.** Vol.40, núm. I, pp. 69-94.

RODRÍGUEZ ARIZA, L. y ROMÁN MARTINEZ, I. (1996) *Análisis contable del equilibrio financiero de la empresa*. Málaga: Edinford.

RODRIGUEZ MOLINA, J. (2009) "El reparto modal: El transporte público- vehículo privado, para alcanzar un equilibrio sostenible en las ciudades". *Revista Ingeniería y Territorio*, núm. 86 Año 2009 pp. 26 a 32.

ROSENBLATT, F. (1958) "The Perceptrón: A probabilistic model for information storage and organization in the brain". *Psychological Review*, núm. 65, pp. 386-408.

ROSENBLATT, F. (1989) *Principles of Neurodynamics*. New York: Spartan Books.

RUIZ, R. JIMENEZ, J. (2000) "Las redes neuronales en su aplicación a las finanzas". *Banca Finanzas*, núm. 54. pp. 19 - 26.

RUMELHART, D. E.; HINTON, G. E.; WILLIAMS, R.J. (1986) "Learning representations by back propagating errors". *Nature* , núm. 323, pp. 533-536.

RUTKOWSKA, D. (2002) *Neuro-fuzzy architectures and hybrid learning*. Heidelberg: Physical Verlag.

SÁNCHEZ, M. A.; DELGADO, M. L. y RIVERO, J. A. (2010) "Movilidad y financiación del transporte en tiempos de crisis" en *Creando clientes en mercados globales: Building client relationships in global markets* / coord. por RODRÍGUEZ, C., *XXIV Congreso Anual de AEDEM,* Santiago de Compostela.

SÁNCHEZ, D.; CARRASCO, D. y SUÁREZ, H. (2007): "La estructura del coste del servicio en las empresas de transporte urbano: el proyecto COATUC. Una propuesta de observatorio de costes para el sector". *Revista Universo Contabilidad*, Vol. 3, N°l, jan./abr, pp. ll2: l28.

SCHAFER, A. y VICTOR, D. G. (2000) "The future mobility of the world population". *Transportation Research A*. Vol 34, pp. 171-205.

SERRANO RODRIGUEZ, A. (2009) "Movilidad urbana sostenible: 30 años de propuestas con escasa aplicación". *Revista Ingeniería y Territorio*, núm. 86 Año 2009, pp. 10 a 19.

SUÁREZ FALCÓN, H. (2004) "Las empresas de transporte de viajeros por carretera: una propuesta de modelo informativo contable externo". Tesis Doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

———— (2011) "Las políticas municipales de movilidad y el transporte público urbano" en Los mercados del mañana: Bases para su análisis hoy, coord. Bigne, E. *XXV Congreso Anual de AEDEM*, Valencia junio de 2011.

SUÁREZ, H.; BALBOA, P.M. y CARRASCO, D. (2006) "El tratamiento contable de los distintos tipos de subvenciones: el caso de las empresas de transporte". *Partida Doble*, núm. 174, pp. 44-55.

———————— (2007) "Análisis de los componentes del resultado en las empresas de transporte urbano en España". *Conocimiento, innovación y emprendedores: camino al futuro* / coord. por Juan Carlos Ayala Calvo.

SUÁREZ, H.; SANCHEZ, D y BALBOA, P.M. (2010) "La estructura de los gastos en las empresas españolas de transporte urbano" en Creando clientes en mercados globales coord. Redondo J. A. *XXIV Congreso Anual de AEDEM*, Santiago de Compostela.

SUÁREZ, J. y GARCIA, M.A. (2006) *El poder local. Modelos de gestión y de financiación de los servicios públicos locales*. Madrid: Academia europea de ciencias y artes.

SUÁREZ SUÁREZ, A. S. (1992) *Curso de economía de la empresa*. 5ª Edición, Madrid: Pirámide.

SWART, B. (2005) "Política de Ordenación Territorial y Política de Movilidad: experiencias en Holanda*". II Jornada técnica del Observatorio de la Movilidad Metropolitana*. Pamplona.

————(2006) "La política de movilidad sostenible en Holanda y la participación del sector privado". *Revista Daphnia*, núm. 41, pp. 18-19.

THOMSON I. y BULL A. (2002). "La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales". *Revista de la CEPAL*. , núm. 76, pp. 109 a 121.

TORRES, L y PINA, V. (1998) *Privatización de empresa y descentralización de servicios públicos.* Monografías de AECA, Madrid: AECA.

TRIGO, L.; COSTANZO, S. (2007) "Redes neuronales en la predicción de las fluctuaciones de la economía a partir del movimiento de los mercados de capitales". *El trimestre económico*, núm. 294, pp. 415-440.

TUA, J. (1991) "La investigación empírica en contabilidad. Los enfoques en presencia". Revista Española de Financiación y Contabilidad, vol. XX, núm. 66, pp. 7-82.

UITP (2009) *Financial and economic crisis: the situation of the public transport sector en EU 27* (State december 2009). Position paper.

UNNIKRISHNAN, K. P.; VENUGOPAL, K. P. (2002) "Alopex a correlation based learning algorithm for feedforward and recurrent neural networks". *Neural Computation* , núm. 6, pp. 469-490.

UREÑA, J.M. y MURUZÁBAL, J.J. (2006) "Sostenibilidad y eficiencia económica en el transporte en la Comunidad de Madrid: evolución de la última década". *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, núm. 1y 2/2006. Especial monográfico sobre *La Movilidad y la eficiencia económica: especial aplicación a la ciudad de Madrid*. Pp. 191-221.

VASALLO, J.M. Y PEREZ DE VILLAR, P. (2008) "Equidad y eficiencia del transporte público de Madrid". *Revista de obras públicas*, núm. 3494, diciembre de 2008, pp. 41 a 58.

VEGA BAENA, L.I. (2006) "Beneficios Socio ambientales de estrategia de movilidad sostenible en el centro de las ciudades. Aplicación caso de Madrid". Tesis doctoral. Escuela de Caminos Canales y Puertos, Madrid.

VEGA, P. (2006) "La accesibilidad del transporte en autobús: Diagnóstico y soluciones". *Colección de Documentos. Serie de Documentos Técnicos*. N° 21001. Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO).

VILLANUEVA, J.A (1994) "Metodología de evaluación de los costes derivados de la congestión en las ciudades". Tesis Doctoral. E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid.

WALL, A. y MARTIN, G. (2003) "The Disclosure of the Key Performance Indicators in the Public Sector". *Public Management Review*. Vol.5 (4), pp. 491-509.

WILDROW, B.; HOFF, M. (1960) *Adaptive switching circuits*. 1960 IRE Wescon. Grabación de la convección. Nueva York.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (2009) "Economic valuation of transport-related health effects". Disponible en:
http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/87484/PEP_EconValSum.pdf

ZADEH, L. A.; (1992) "Fuzzy logic, neural networks and soft computing*". One-page course announcement of CS 294-4,* Spring 1993, the University of California at Berkeley.

ZAHAVI, Y. (1974) *Travel time budget and mobility in urban areas*. Federal Highway Administration. Washington DC, U.S. Department of Transportation.

PÁGINAS WEB:

ATM (BARCELONA): http://www.atm.cat

ATUC (Asociación de Compañías de Trasporte Urbano): http://www.atuc.es/

AUTOBUSES DE CÓRDOBA, S.A.M: http://www.aucorsa.es

AUTOBUSES URBANOS B. MUÑOZ S.L.: http://bartolomemunoz.es/

AUTOBUSES URBANOS DE ELCHE, S.A.: http://www.auesa.es/

AUTOBUSES URBANOS DE LOGROÑO: http://transporteurbano.logro-o.org

AUTOBUSES URBANOS DE LUGO: http://www.lugonet.com/autobuses.asp

AUTOBUSES URBANOS DE PALENCIA, S.L.: http://www.alsacity-palencia.es/

AUTOBUSES URBANOS DE VALLADOLID, S.A: http://www.auvasa.es

AYUNTAMIENTO DE MADRID: http://www.munimadrid.es

BELIZÓN Y RODRIGUEZ, S.L.: http://www.novobus.es/

CATEDRA DE ECOTRANSPORTE TECNOLOGÍA Y MOVILIDAD: http://www.catedraetm.es/

COMISIÓN EUROPEA. Dirección General de Energía y Transporte: http://ec.europa.eu/transport/

COMPAÑÍA DE TRANVÍA DE A CORUÑA: http://www.tranviascoruna.com/

COMPAÑÍA DEL TRANVÍA DE SAN SEBASTIÁN, S.A.U: http://www.dbus.es

COMPAÑÍA DEL TRANVÍA ELÉCTRICO DE AVILÉS: http://www.tranviaaviles.es

COMUNIDAD DE MADRID: http://www.madrid.org

CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES DE MADRID: http://www.ctm-madrid.es

CONSORCIO SEVILLA: http://www.consorciotransportes-sevilla.com

COTRABI (BILBAO): http://www.cotrabi.com

CTM (MADRID): http://www.ctm-madrid.es

EMTA (ASOCIACIÓN EUROPEA DE AUTORIDADES EMTA (Asociación Europea de Autoridades Responsables de Transporte): http://www.emta.com

EMT- AMB (BARCELONA): http://www.emt-amb.com

EMT - FUENLABRADA: http://www.emtf.es

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTES URBANOS DE GIJÓN, S.A: http://www.gijon.es/emtusa.

EMPRESA MUNICIPAL DEL TRANSPORTE URBANO DE HUELVA, S.A: http://www.emtusahuelva.es.

EMT – MADRID: http://www.emtmadrid.es

EMT- MÁLAGA (Empresa Malagueña de Transportes, S.A.M): http://www.emtsam.es

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTS URBANS DE PALMA DE MALLORCA, S.A: http://www.emtpalma.es.

EMPRESA MUNICIPAL DE TRANSPORTS PUBLICS DE TARRAGONA: http://emtanemambtu.cat/

ETM- VALENCIA: http://www.etmvalencia.es

FEDERACIÓN ESPAÑOLA EMPRESARIAL DE TRANSPORTE DE VIAJEROS: http://www.asintra.org

GUAGUAS MUNICIPALES, S.A: http://www.guaguas.com

HEREDEROS DE JOSÉ CASTILLO, S.L.: http://www.empresacastillo.com/

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA: http://www.ine.es/

LA MARINA GANDIENSE, S.L.: http://www.lamarinagandiense.com/

MARCOS Y SÁNCHEZ TRANSPORTES URBANOS, S.A. (Masatusa): http://www.subus.es/Grupo/Masatusa.asp

METRO DE MADRID: http://www.metromadrid.es

MINISTERIO DE FOMENTO: http://www.fomento.es/

RESPONSABLES DE TRANSPORTE: http://www.emta.com

REUS TRANSPORT PUBLIC, S.A.: http://www.reustransport.ca

SALAMANCA DE TRANSPORTES, S.A.: http://www.gruporuiz.com/plantillas/salamanca/index.php

SERVICIOS DE TRANSPORTES URBANOS DE PONFERRADA, S.L.:

http://www.tupbus.com/index.php

TRANSPORTE URBANO DE AUTOBUSES DE ALCOY: http://www.subus.es/index.asp

TRANSPORTES ROBER, S.A.: http://www.transportesrober.com/

TRANSPORTES UNIDOS DE ASTURIAS S.L.: http://www.tua.es/

TRANSPORTES URBANOS DE BADAJOZ: http://www.gruporuiz.com/plantillas/badajoz/index.php

TRANSPORTES URBANOS DE LINARES: http://www.tulinares.com/

TRANSPORTES URBANOS DE SEVILLA, S.A.M: http://www.tussam.es

TRANSPORTES URBANOS DE ZARAGOZA: http://www.tuzsa.es/

TRANSPORTES URBANOS Y SERVICIOS GENERALES, S.A.L.: http://www.tusgsal.net

TRANSPORTES INTERURBANOS DE TENERIFE, S.A: http://www.titsa.com

TRANVÍA DE CADIZ A SAN FERNANDO Y CARRACA, S.A.: http://transportecadiz.foroes.biz/f8-tranvia-de-cadiz-a-san-fernando-y-carraca-sa

UITP - INTERNATIONAL ASSOCIATION OF PUBLIC TRANSPORT: http://www.uitp.org/

VEOLIA Transporte Bilbao, S.L.: http://bilbobus.com/

VIGUESA DE TRANSPORTES S.L.: http://www.vitrasa.es/php/index.php

LEGISLACION.

Convenio de Constitución de la Autoridad del Transporte Metropolitano de Barcelona de 19 de Marzo de 1997.

Convenio de creación de la "Autoridad Única Del Transporte de Gran Canaria". Cabildo Insular de Gran Canaria. 10 de Mayo de 1999.

Decreto de I7 de junio de I955, por el que se aprueba el Reglamento de Servicios de las Corporaciones Locales.

Decreto 34/1986, de 28 de enero, de Coordinación de Transportes Terrestres.

Decreto 366/2003, de 30 de diciembre por el que se regula la identificación del transporte público interurbano regular de uso general de viajeros por carretera.

Decreto 41/2006 de 28 de abril por el que se aprueba el Plan Director Sectorial del Transporte de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares.

Decreto 188/2006, de 31 de octubre, pro el que se aprueba el Plan de Transporte Metropolitano del Área de Sevilla: Plan de Movilidad Sostenible.

GIUNTA COMUNALE MILANO, Resolución, núm. 2526/2011 de 4 de noviembre de 2011 Misure de contenimento del trafico veicolare.

Ley 1/1991, de 14 de febrero de Ordenación de Transporte Metropolitano.

Ley 1/2002, de 11 de marzo del Consorcio de Transporte de Asturias.

Ley 3/2006, de 8 de mayo, de Creación de la Entidad Pública del Transporte de la Región de Murcia.

Ley 8/2006 de 14 de junio, de creación del Consorcio de Transportes de Mallorca.

Ley 12/1987, de 28 de mayo, sobre Regulación del Transporte de Viajeros por Carretera mediante Vehículos de Motor de Cataluña

Ley 13/2007, de 17 de mayo De Ordenación del Transporte de Carretera de Canarias. Modificada por la Ley 6/2011, de 21 de marzo.

Ley 14/1998, de 30 de noviembre de los Transportes Urbanos de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Ley 14/2005, de 29 de diciembre, de Ordenación del Transporte de Personas por Carretera en Castilla-La Mancha.

Ley 15/2002, de 28 de noviembre, del Transporte Urbano y Metropolitano de Castilla y León.

Ley 2/2003, de 12 de mayo, de Ordenación de los Transportes Urbanos e Interurbanos de Andalucía.

Ley 20/1998, de 27 de noviembre, de ordenación y coordinación de transportes urbanos e interurbanos de Madrid.

Ley 4/2004, de 18 de marzo, de Transportes de Viajeros por Carretera del País Vasco

Ley 5/2009, de 20 de octubre, de ordenación de Transporte y la Movilidad por carretera de Madrid

Ley 6/1996, de 9 de julio, de coordinación de servicios urbanos e interurbanos de Galicia

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

Ley 2/2011 de 4 de marzo de Economía Sostenible.

Ley 3/2006, de 8 de mayo, de Creación de la Entidad Pública del Transporte de la Región de Murcia.

Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases de Régimen Local

Ley 8/2005, de 30 de junio, de Transporte Urbano por Carretera de La Rioja

Ley 9/2000, de 23 de noviembre, de Constitución de la Entidad Pública de Transportes Metropolitano de Valencia

Ley 9/2009, de 20 de octubre de Movilidad de la Cataluña

Ley estatal 16/1987 de 30 de julio de Ordenación de los Transportes Terrestres

Ley Foral 5/1985, de 16 de mayo, de creación del Consorcio Regional de Transportes de Madrid

Ley Foral 7/1998, de 1 de junio, del Transporte Público Urbano por Carretera de Navarra.

Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente de Holanda (Ministeries van VROM) (2004). "Nota Ruimte Voor Ontwikkeling".

ORDEN de 5 de enero de 2007, del Departamento de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, por la que se dispone la publicación del Convenio de Colaboración Interadministrativa para la creación del Consorcio de Transportes del Área de Zaragoza.

Reglamento (CE), núm. 1370/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2007 *sobre los servicios públicos de transporte de viajeros por ferrocarril y carretera* y por los que se derogan los Reglamentos (CEE) , núm. 1191/69 y (CEE) , núm. 1107/70 del Consejo.

Reglamento (UE), núm. 181/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo del 16 de febrero de 2011 *sobre los derechos de los viajeros en autobús y autocar* y por el que se modifica el Reglamento (CE), núm. 2006/2004.

Reglamento del Real Decreto 1211/1990 de 28 de diciembre[155].

Tratado de 13 de diciembre de 2007 sobre el Funcionamiento de la Unión Europea.

U.S. EPA (1999) *The Benefits and Costs of the Clean Air* Act: 1990 to 2010: EPA Report to Congress. EPA 410-R-99-001. U.S. EPA. Office of Air and Radiation.

[155] Está modificado por el Real Decreto 858/1994 de 29 de Abril, por el Real Decreto 1136/97, de 11 de julio, por el Real Decreto 927/98 de 14 de Mayo, el Real Decreto 1830/99 de 3 de diciembre, por el Real Decreto 1225/2006 de 27 de octubre y parcialmente derogado por la Ley 13/96, de 30 de diciembre