

Nodos, redes y áreas de influencia ferroviaria en la articulación territorial de la provincia de Sevilla

ANTONIO GAVIRA NARVÁEZ¹ ✉

Recibido: 21/04/2013 | Aceptado: 22/11/2013

Resumen

Los cambios socioeconómicos y territoriales acontecidos principalmente desde la década de los noventa en la provincia de Sevilla han ocasionado que muchos municipios dependan directamente del mercado laboral de la capital sevillana o de algunos de los núcleos de su aglomeración, como Alcalá de Guadaíra o Dos Hermanas. Este nuevo contexto socioeconómico se ha topado, en general, con la escasa adecuación de los medios públicos de transporte a las necesidades de los usuarios.

Ante estos problemas, las diferentes Administraciones están promoviendo la diversificación de la oferta actual de transporte público, incorporando opciones más respetuosas con el medio ambiente, como el ferrocarril convencional, metro o tranvía. Asimismo, se apuesta por el uso combinado de diferentes medios de transporte, siendo la base de los desplazamientos el ir a pie o en bicicleta, completado principalmente por los diferentes modos ferroviarios y por el autobús. Medios colectivos que son idóneos para descongestionar grandes arterias y cubrir rutas que son utilizadas con asiduidad por grandes grupos de población.

Palabras clave: Planificación, Ferrocarril, SIG-T, Intermodalidad, Política Ferroviaria, Sostenibilidad, Movilidad, Alta Velocidad y Transporte.

Abstract

Nodes, Networks and Railway Influence Areas in The Joint Territorial of The Province of Seville

Socioeconomic and territorial changes occurred in recent decades in the province of Seville have caused many municipalities depend mainly the labor market of the capital of Seville or some of its urban cores, as Alcalá de Guadaíra or Dos Hermanas. This new socioeconomic context has met generally with the inadequacy of public transport to the needs of the users.

Given these problems, the different administrations are promoting the diversification of the current public transport options, incorporating more environmentally friendly options, such as heavy rail, underground or tram. It also advocates to the combined use of different modes of transport, in which walking and cycling are the basis of displacement, completed mainly by the

1. Universidad de Sevilla. antoniogavira@us.es

different modes by train and by bus. Means collectives that are suitable to decongest major roads and to cover routes that are regularly used by large population groups.

Keywords: Planning, Railroad, GIS-T, Intermodality, Railway Policy, Sustainability, Mobility, High Speed and Transport.

Résumé

Nodes, réseaux et aires d'influence ferroviaire sur l'articulation territoriale de la Province de Séville

Changements socio-économiques et territoriaux se sont produits principalement à partir les années nonante dans la province de Séville ont causé de nombreuses municipalités relevant directement du marché du travail dans la ville de Séville ou de certains de ses centres urbains, comme Alcalá de Guadaíra ou Deux Sœurs. Ce nouveau contexte socio-économique a atteint en général à une mauvaise adéquation des transports publics aux besoins des utilisateurs.

Compte tenu de ces problèmes, les différentes administrations font la promotion de la diversification du transport actuel, intégrant des options respectueuses de l'environnement, comme le rail lourd, le métro ou le tramway. Également engagée à l'utilisation combinée de différents moyens de transport, étant la base du déplacement aller à pied ou en vélo, complété principalement par le rail des modes et bus. Congestion des transports publics et sont idéales pour couvrir de grandes artères et sentiers qui sont utilisés régulièrement par de grands groupes de population.

Mots clés: Planification, Ferroviaire, SIG-T, Intermodal, Politique ferroviaire, La Durabilité, Mobilité, Haute Vitesse et des Transports.

1. Introducción

El transporte ferroviario de viajeros ha adquirido una progresiva importancia en los últimos años, convirtiéndose en un elemento esencial en la movilidad interurbana y cotidiana de algunas ciudades. A pesar de la presencia alcanzada, su estudio ha sido menos tratado, con respecto a otros sistemas de transporte, dentro de la bibliografía española y andaluza, como recoge Francisco Javier Antón Burgos (1999) en "La Geografía de los Transportes en España".

No obstante, en los últimos años se han incrementado el número de trabajos que versan sobre el tema, pudiéndose destacar el realizado por Luis Miguel Valenzuela Montes titulado *El metro ligero como factor de innovación ambiental en las áreas metropolitanas andaluzas* (2009). En éste se hace un profundo repaso de las innovaciones ambientales y urbanas derivadas del grado de vinculación sinérgica, según cada caso, entre los proyectos de metro ligero y las figuras de planificación metropolitana, urbanística y de movilidad.

El olvido al que ha sido sometido el ferrocarril puede estar relacionado con la pérdida de importancia que ha soportado durante la segunda mitad del siglo XX dentro del sistema de transporte andaluz, constatado en la reducción de la longitud de su red, la supresión de ciertos servicios o su práctica desaparición en algunas comarcas. De ahí que, en muchos casos, se haya analizado desde un punto de vista histórico, en el que se intercalan algunas variables territoriales. Este es el caso del artículo de Gloria Vega González sobre las *Etapas de la Construcción del Ferrocarril en Andalucía* presentado en las "Jornadas sobre La nueva situación ferroviaria y sus efectos regionales en

Andalucía” (1990), donde se sobrepasa el mero estudio histórico de la conformación de la red, incorporándole un análisis geográfico.

Desde una perspectiva geográfica, uno de los estudios más completos de la red ferroviaria andaluza es el recogido en la enciclopedia *Geografía de Andalucía* (1990), dirigida por Gabriel Cano García. Fernando López Pérez es el autor del apartado titulado “El transporte ferroviario andaluz”, donde se realiza un profundo análisis que se inicia en la conformación de la red, pasando por el estudio del entramado ferroviario regional y provincial de finales de los años ochenta (periodo en el que se redactó el trabajo), para finalizar con los nuevos proyectos y las principales conclusiones. La importancia del estudio es manifiesta, ya que se realiza una investigación bastante completa de la realidad del sistema ferroviario andaluz de la época en que se elaboró.

Otros estudios donde el transporte ferroviario se trata desde una temática espacial son las tesis de Gloria Fernández-Mayoralas Fernández y Héctor S. Martínez Sánchez-Mateos. El trabajo de Fernández-Mayoralas Fernández titulado “El transporte de viajeros en la Comunidad Autónoma de Madrid” (1989) presenta un enfoque más descriptivo que el de Martínez Sánchez-Mateos sobre “La estructura del transporte y sus implicaciones en Castilla-La Mancha” (2010). En éste se realiza un estudio pormenorizado de la red ferroviaria de Castilla-La Mancha, a pesar de analizarse conjuntamente con el transporte por carretera, efectuándose diversos análisis de accesibilidad y movilidad más similares a los que se acometerán en próximos epígrafes.

A nivel regional se puede señalar algunos documentos que también incorporan apartados dedicados al transporte ferroviario. Desde el ámbito de la planificación se puede destacar el *Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía* (POTA, 2006). En sus páginas integra el Sistema Intermodal de Transporte y Comunicaciones de Andalucía con otras políticas más generales como la económica, energética, ambiental, tecnológica y territorial. Las principales expectativas del Plan en materia ferroviaria se orientan hacia la integración plena de Andalucía en la red de transporte ferroviario europeo y español, así como la articulación del conjunto del territorio a partir de una Red Ferroviaria de Alta Velocidad. Su ejecución garantizaría la conexión de las ciudades medias situadas en los respectivos corredores, a partir de la interconexión del Sistema de Centros Regionales y la conexión ferroviaria del litoral. También se tiene en cuenta la necesidad de potenciar los servicios de Cercanías y los de Media Distancia para gestionar la articulación de los centros regionales, sus relaciones con las ciudades de su entorno y su integración urbana. Asimismo, se favorece la complementariedad entre la red de ámbito regional y las metropolitanas (metro y tranvía), relacionándola con otros sistemas de transportes urbanos e interurbanos.

El *Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía* (PISTA 2007-2013) es uno de los primeros documentos que se formula bajo el nuevo Estatuto de Autonomía de Andalucía del año 2007, siendo sucesor del Plan Director de Infraestructuras de Andalucía (PDIA 1997-2007), germen de la modernización que afecta a las infraestructuras ferroviarias andaluzas. En este documento se desgranar las orientaciones que señala el POTA y se establece una planificación temporal de las infraestructuras que se deberían emprender en el periodo, aunque su desarrollo ha sido testimonial.

A continuación, se realizará una contextualización del sistema ferroviario de la provincia de Sevilla, comparándolo con otros medios de transporte, como el realizado por carretera. De igual modo, se especificarán las diferentes tipologías ferroviarias, los proyectos y su grado de ejecución, así como su penetración territorial dentro de la provincia. Este análisis ayudará a establecer unas conclusiones y reflexiones que finalicen el trabajo.

La perspectiva provincial se tendrá como base para el estudio del entramado ferroviario, inserto dentro del andaluz y nacional. La elección de la provincia de Sevilla, la más poblada de Andalucía, tiene como objeto profundizar en el conocimiento de la red más extensa de transporte ferroviario metropolitano de la región, nodo principal del medio. La inclusión de un enfoque comarcal y local adicional tiene como fin observar el impacto real que tiene la construcción y mantenimiento de la red ferroviaria sobre el territorio de la provincia. Los cambios de escala son extraordinariamente enriquecedores, al poder situar un mismo problema bajo diferentes enfoques, permitiendo el establecimiento de nuevas relaciones y comparaciones (Gutiérrez, 2001). Asimismo, este análisis facilita, sobre todo, el conocimiento de las carencias interiores, pues se entiende que un desarrollo adecuado de las infraestructuras ferroviarias es aquél que posibilita un amplio acceso de la población afectada.

Por tanto, la hipótesis central del trabajo es la potencial vinculación que tiene el transporte ferroviario de viajeros en los desplazamientos urbanos e interurbanos, así como sus efectos en la vertebración de la provincia. Complementariamente, se intentará demostrar sus potencialidades con respecto al transporte por carretera, los efectos que puede provocar la ampliación de los trazados y la relación existente entre nivel de accesibilidad a la red y uso del medio.

2. Fuentes y metodología

La metodología utilizada ha sido heterogénea. En ella, se han manejado tanto fuentes primarias como secundarias. Con el fin de conocer en profundidad los temas tratados se ha utilizado una extensa bibliografía, así como material cartográfico, proveniente de los institutos nacional y regional de cartografía.

Asimismo, se ha incorporado información cuantitativa y cualitativa. En el caso de la cuantitativa los datos se han recopilado y estructurado principalmente antes de iniciar la investigación. Éstos provienen principalmente de agencias oficiales, como el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, Instituto Nacional de Estadística y Eurostats; de organismos oficiales, como el Ministerio de Fomento y la Consejería de Fomento y Vivienda; y de otros canales de distribución, como las empresas públicas ADIF y RENFE.

El marco temporal del estudio se limita al año 2007 debido a que la empresa pública Renfe no ha facilitado cifras desagregadas más actuales, lo que ha imposibilitado una actualización de la información. De todas formas, estos datos tienden a fluctuar según la dinámica económica de la provincia, ya que entre las razones que determinan las demandas en materia de transporte destacan los motivos laborales y el acceso a bienes y servicios (Seguí y Petrus, 1991). A pesar de ello, la información empleada puede ser de gran interés, pues los cambios en la red no han sido lo suficientemente numerosos durante estos años para que exista una distorsión en las cifras que desaconseje su uso.

La compilación de información cualitativa se ha basado en la selección de datos de todo tipo, como la proveniente de los periódicos o de los gabinetes de prensa de organismos oficiales, así como la obtenida de la observación de las dinámicas del transporte. Esto ha permitido captar lo imprevisto, pudiéndose actualizar la información durante la elaboración de la monografía.

3. Contextualización del ferrocarril en la provincia de Sevilla

En la provincia de Sevilla durante los años de eclosión del tren (finales del siglo XIX) se premió la construcción de nuevas infraestructuras que tuviesen un rápido beneficio, anteponiéndolas a la interconexión de las diferentes líneas bajo unos criterios de eficiencia que permitiesen crear una red compartida por todas las compañías. Además, en muchos trazados se potenció el transporte de mercancías sobre el de viajeros, lo que conllevó a que algunos fuesen sinuosos y soportasen velocidades punta bastante bajas (López, 1990).

La falta de control estatal sobre los capitales que querían invertir en el medio ferroviario propiciaron estos problemas, que se pospusieron con el tiempo, a pesar de la integración de todo el entramado en la empresa pública Renfe desde la década de los años cuarenta. La escasa planificación tuvo como principal consecuencia el cierre de numerosos kilómetros de red a partir de la segunda mitad del siglo XX.

El escaso mantenimiento y renovación ha ocasionado que algunos de los servicios sean claramente deficitarios por su reducida calidad y adecuación a la demanda. Esta situación se ha unido a la escasa competitividad que demuestra el transporte público para resolver los desplazamientos cotidianos de la población (Cebollada, 2006). Los diferentes problemas del transporte público llevan a que algo más del 50% de la población utilice el automóvil privado para sus desplazamientos cotidianos (Feria y Susino, 2005), valor que superan el total andaluz. El uso del ferrocarril mantiene una proporción similar tanto en la provincia como en la Comunidad Autónoma (Cuadro 1).

Cuadro 1. Desplazamientos según modo principal de transporte, en día medio laborable (Valores absolutos en miles), 2006.

		Más 5 min a pie o bicicleta	Coche o moto	Autobús urbano	Autobús interurbano	Tren	Otros	Total
Sevilla	Desplaz.	1.807,0	2.606,8	248,3	76,6	11,7	65,0	4.815,5
	(%)	37,5	54,1	5,2	1,6	0,2	1,4	100
Andalucía	Desplaz.	9.044,4	9.397,9	767,7	283,9	47,7	351,1	19.892,8
	(%)	45,5	47,2	3,9	1,4	0,2	1,8	100

Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio de Fomento *MOVILIA 2006*²

A pesar de ello, la provincia de Sevilla dispone en la actualidad de la red ferroviaria más extensa de Andalucía, hallándose en un claro proceso de transformación y modernización que culminará, entre otros, con la ampliación de la red de cercanías, la construcción del Eje Ferroviario Transversal de Andalucía, y la apertura de las cuatro líneas de la red de metro (actualmente abierta solamente la línea 1). Estas actuaciones son acordes con las realizadas en otras ciudades donde el transporte ferroviario de viajeros se ha convertido en un elemento esencial en la movilidad coti-

2. La *Encuesta de movilidad de las personas residentes en España. Movilidad cotidiana* (MOVILIA 2006) tiene por objetivo poner a disposición de los usuarios, públicos y privados, un conjunto de información amplia, integrada y coherente sobre el fenómeno de la movilidad de las personas. Ésta se ha basado en la selección de secciones y viviendas del Padrón Municipal de Habitantes elaborado por el Instituto Nacional de Estadística.

diana (Valenzuela, 2009), como en Madrid o Barcelona. Las diferentes actuaciones en materia de transporte han introducido, entre otros, la presencia del metro ligero, así como las líneas de alta velocidad para los desplazamientos entre la ciudad de Sevilla y las capitales de los centros regionales andaluces de Málaga y Córdoba.

El papel que juega el ferrocarril en los sistemas urbanos e interurbanos de transportes, gracias al desarrollo técnico y organizativo, ha impulsado que tenga una participación cada vez más relevante en el tráfico especializado de viajeros (Consejería de Obras Públicas y Transportes, 2008). Además, su integración con otros medios de transporte viabiliza su uso y competitividad (Gavira, 2009).

Las infraestructuras ferroviarias en la provincia de Sevilla suponen que casi una cuarta parte del trazado andaluz de vía ancha y un 32% de alta velocidad discurren dentro de la provincia de Sevilla (2009). Estas cifras suponen el emplazamiento de 455,8 km de vías de ancho ibérico y 114,4 de alta velocidad (Cuadro 2).

Cuadro 2. Red ferroviaria según tipo de vía en la provincia de Sevilla (km), 2009

	Sin electrificar	Electrificada		Total	Alta velocidad
	Sencilla	Sencilla	Doble		
Sevilla	204,3 (20,7%)	151,2 (18,5%)	100,3 (69,8%)	455,8 (23,4%)	114,4 (31,9%)
Andalucía	984,7	816,1	143,6	1.944,4	358,6

Entre paréntesis proporción de vía con respecto al total regional.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda - INECO-TIFSA, citado en el *Anuario Estadístico de Andalucía 2010*

En los últimos años (Cuadro 3), las conexiones ferroviarias han sufrido escasas modificaciones que hayan tenido como consecuencia una reducción considerable de los tiempos de viaje. No obstante, se puede señalar cómo los viajes entre las ciudades de Sevilla y Jaén se han acortado en algo más de media hora debido a las mejoras realizadas en el trazado y a la introducción de material móvil más moderno.

Cuadro 3. Tiempo de recorrido en ferrocarril entre la ciudad de Sevilla y el resto de capitales de provincia (en horas y minutos), 2007-2009

Año	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga
2007	5:23	1:41	1:21	3:02	1:32	3:03	2:27
2009	5:19	1:38	1:12	3:00	1:33	2:26	2:34
Diferencia	-0:04	-0:03	-0:09	-0:02	0:01	-0:37	0:07

Relaciones directas (sin transbordo).
 Las diferencias por alta velocidad no se han calculado al ser inexistentes o mínimas.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda—Gerencia de Regionales de Renfe, citado en el *Anuario Estadístico de Andalucía 2010*

El trazado ferroviario de la provincia presenta importantes deficiencias, aunque mucho menores que en el resto de Andalucía. Estos problemas propician que los tiempos de viaje por ferrocarril sean sólo más competitivos con respecto al automóvil privado entre la capital y las ciudades de Córdoba y Málaga, mientras que con Jaén son similares. En los casos restantes son menores por carretera. La divergencia más extrema se presenta con Almería, donde el tiempo de desplazamiento se incrementa en algo más de una hora (Cuadro 4).

Cuadro 4. Diferencia del tiempo de recorrido por carretera y ferrocarril entre la ciudad de Sevilla y el resto de capitales de provincia (en horas y minutos), 2009

	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga
Carretera	3:59	1:19	1:32	2:34	1:03	2:27	2:12
Ferrocarril	5:19*	1:38*	1:12* (0:41)	3:00*	1:33*	2:26*	2:34* (1:55)
Diferencia	-1:20	-0:19	0:20 (0:51)	-0:26	-0:30	0:01	- 0:22 (0:17)
*Relaciones directas (sin transbordo) Entre paréntesis relaciones por alta velocidad							

Fuente: Elaboración propia a partir de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda. Dirección General de Infraestructuras Viarias y de la Gerencia de Regionales de Renfe, citado en el *Anuario Estadístico de Andalucía 2010*

Como en el resto de provincias andaluzas, el principal problema de la red actual es el estado de conservación y disposición de algunos tramos. Esto se debe a que las líneas que no prestan servicios de alta velocidad o cercanías generalmente son de vía única y sin electrificar, no habiéndose realizado desde su construcción grandes modificaciones en su configuración. La falta de renovación termina provocando paradas por necesidades técnicas que demoran los tiempos de recorrido.

Ante esta situación, las Administraciones Públicas han emprendido en los últimos años diversas actuaciones con el fin de hacer más atractivo el uso del ferrocarril en la provincia de Sevilla, mejorando la calidad de los servicios en algunas líneas, como en el actual Eje Ferroviario Transversal de Andalucía, donde se ha introducido material móvil que puede alcanzar velocidades de 160 km/h. Sin embargo, su vía sigue siendo única y sin electrificar, condicionando un posible incremento del tránsito de trenes en el trazado.

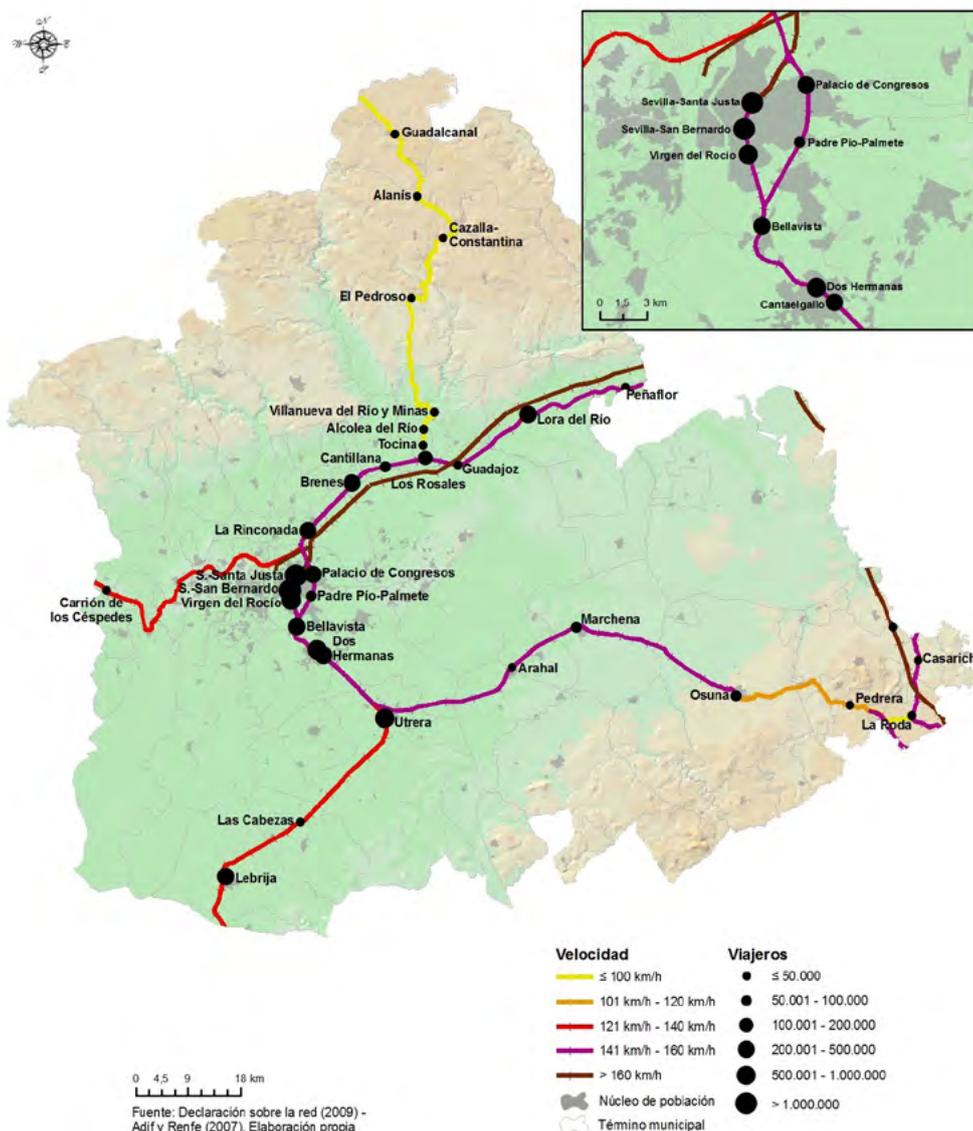
En el caso de la línea que conecta Sevilla con Cádiz se han introducido significativas modificaciones, como la duplicación de algunos de sus tramos y, por consiguiente, la mayor frecuencia de los servicios. Además, los antiguos trenes regionales han sido sustituidos por otros nuevos más veloces y cómodos, que han acabado con la masificación de los usuarios en las horas punta.

Las acentuadas diferencias que existen entre las infraestructuras que prestan servicios de cercanías o alta velocidad no se trasladan al volumen de usuarios de algunas estaciones de media distancia. En el Mapa 1 se observa el elevado volumen de viajeros en núcleos que no cuentan con servicios de cercanías, como en Lebrija. Los 289.266 viajeros (2007), según datos de ADIF, manifiestan la aceptación de los servicios, superior a la veintena de trenes entre ambos sentidos. No

obstante, entre las últimas modificaciones emprendidas en la red de cercanías durante el año 2010 se encuentra la inclusión de las ciudades de Las Cabezas de San Juan y Lebrija, lo que potenciará considerablemente el uso del ferrocarril en estas localidades.

En cuanto a las estaciones de Marchena, Osuna y Pedrera, resultan significativos sus 198.499 usuarios para el año 2007, a pesar de disponer de un número inferior de paradas que otras con mayor tránsito ferroviario, como Guadajoz o Tocina. Éstas conforman junto con Dos Hermanas la parte sevillana del actual Eje Ferroviario Transversal de Andalucía. Además, en los últimos años, se está consolidando el uso del ferrocarril en estas localidades. Éste es el caso de Marchena, que entre los años 2006 y 2007 ha incrementado en 12.342 el número de usuarios, alcanzando 92.979 viajeros durante el año 2007, debido, entre otros, al incremento de los trenes que realizan parada.

Mapa 1. Volumen de viajeros anual en las estaciones de la provincia de Sevilla y velocidades máximas de la red, 2007



4. Núcleo de Cercanías de Sevilla

En la provincia se localiza una importante red de ciudades medias sobre las que la ciudad de Sevilla influye en sus aspectos sociales, económicos y territoriales. El incremento de estas atracciones está originando la extensión de la metropolitanización y el aumento de los desplazamientos hacia la capital (Consejería de Obras Públicas y Transporte, 2007). Esto ha provocado el estancamiento del crecimiento demográfico vinculado al núcleo central, lo que ha favorecido su dispersión entre los municipios que componen el área metropolitana (Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio, 2009).

El núcleo de cercanías de Sevilla ha experimentado diversas mejoras durante la última década. Éstas han supuesto, principalmente, la introducción de material rodante más moderno, la inclusión de nuevas estaciones y la ampliación de la red con la incorporación de tres nuevas líneas (C-2, C-4 y C-5).

Las estaciones del núcleo de cercanías destacan por su elevado número de usuarios, debido sobre todo a la mayor fluidez de sus servicios y a la demanda que generan sus prestaciones. Además, se han emprendido diversas mejoras en la red que han propiciado que los tiempos de viaje y los costes sean menores por ferrocarril.

La red actual se compone de cinco líneas (Mapa 2): C-1: Lora del Río-Santa Justa-Utrera-Lebrija; C-2 Santa Justa-Cartuja; C-3: Santa Justa-Cazalla-Constantina; C-4: Línea Circular; y C-5: Virgen del Rocío-Santa Justa-Benacazón. Globalmente, se transportaron 7.321.000 viajeros durante el año 2007³. A continuación, se detallan las características de las estaciones con más viajeros:

- Sevilla-Santa Justa (11.729 viajeros/día): Es el nodo central de los transportes ferroviarios de la provincia de Sevilla y, por tanto, de las líneas de cercanías.
- Sevilla-San Bernardo (8.354 viajeros/día): Su localización a pocos metros, entre otros, de los campus universitarios de Ramón y Cajal, Pirotecnia y Fábrica de Tabacos, y del centro económico Viapol, propicia su elevado número de viajeros.
- Virgen del Rocío (6.527 viajeros/día): Su cercanía a la Ciudad Sanitaria Virgen del Rocío y al campus universitario de Reina Mercedes favorece que sea la tercera estación por número de usuarios de la ciudad de Sevilla.
- Dos Hermanas (5.876 viajeros/día): Su emplazamiento en la segunda ciudad más poblada de la aglomeración urbana de Sevilla implica que las relaciones metropolitanas sustenten el significativo número de viajeros.
- Utrera (5.463 viajeros/día): La cuarta localidad más habitada de la provincia dispone de la quinta estación más concurrida del núcleo de cercanías, debido a que durante los últimos años se ha incrementado el número de habitantes que viven en Utrera y trabajan en Sevilla.

El Ministerio de Fomento presentó en el año 2006 el Plan de Cercanías de Sevilla para ampliar la cobertura que ofrecía la red metropolitana de transporte ferroviario, debido a las crecientes necesidades y demandas de los usuarios. Entre las novedades que incorpora destaca la extensión de la red hacia el Aljarafe, reutilizando entre Sevilla y Benacazón parte de la vía que conecta Sevilla con Huelva. Asimismo, preveía la reapertura de la línea que enlaza la estación de Sevilla-Santa

3. No se dispone de datos desagregados más actuales, ya que RENFE no los ha puesto a disposición del autor. No obstante, según el *Informe Económico y de Actividad* de Renfe del año 2010 hubo 6.827.000 viajeros durante el año 2009 y 6.878.000 en el 2010, lo que supuso un crecimiento del 0,8%. A pesar de ello, la actual crisis económica se deja notar en el volumen de usuarios, apreciándose un decrecimiento del -6,75% de las cifras del año 2010 con respecto al 2007.

Justa con La Cartuja, y el incremento de 22 a 39 estaciones (Mapa 2). La materialización de todas las nuevas infraestructuras previstas ampliará en un 25% la población beneficiaria, superando el millón de habitantes, así como el número de paradas programadas en cada estación y viajeros anuales, aunque no existe una fecha prevista para implantar totalmente el plan.

La puesta en marcha del Plan ha supuesto el desarrollo de nuevos servicios que han permitido incrementar el grado de utilización de las actuales infraestructuras. Esto ha impulsado una movilidad más sostenible en los municipios que están soportando un mayor aumento demográfico, reduciéndose los tiempos de desplazamientos entre localidades. Además, la creación de intercambiadores y aparcamientos disuasorios potencia la intermodalidad entre medios de transporte (Seguí y Martínez, 2004). La construcción de estos estacionamientos ayuda a descongestionar algunas de las carreteras más saturadas, ya que se posibilita la utilización del automóvil para llegar a la estación y el tren para el destino final.

En el Mapa 2 y en el Mapa 5 se muestran las principales actuaciones que recoge el Plan de Cercanías de Sevilla para los trazados actuales, así como las últimas modificaciones realizadas en la red, entre las que destacan:

- Línea C-1 (Lora del Río-Santa Justa-Utrera-Lebrija): Se incluirán nuevas estaciones asociadas a los desarrollos urbanos, que supondrán la ampliación del número de usuarios actuales. Éstas serán El Cádiz, Pino Montano, Pineda y La Salud. Recientemente se ha extendido, para algunos servicios, hasta las estaciones de Las Cabezas de San Juan y Lebrija.
- Línea C-2 (Santa Justa-Cartuja): Se ha acondicionado y remodelado la vía de alta velocidad construida para la Exposición Universal de 1992. El trazado se compone de las estaciones existentes de Cartuja y Estadio Olímpico, así como de una nueva que se ha levantado en el barrio de San Jerónimo. El trazado sigue iniciándose en la estación Sevilla-Santa Justa, lo que permite el intercambio de los viajeros con otras líneas. Su reapertura ofrece nuevas posibilidades de desplazamiento a los usuarios de las instalaciones empresariales, de ocio y universitarias de la Isla de la Cartuja.
- Línea C-3 (Santa Justa-Cazalla-Constantina): Su principal novedad será la inclusión de las estaciones de El Cádiz, actualmente en uso, y Pino Montano.
- Línea C-4 (Línea Circular): Se mejorarán las infraestructuras del anillo urbano, completándose la doble vía en todo su recorrido. Asimismo, se construirán las estaciones de Calonge-Buenaire, Infanta Elena, Guadaira-Pablo de Olavide, El Píamo y Pineda.
- Línea C-5 (Santa Justa-Benacazón): Su apertura ha implicado la utilización de parte de la vía que conecta Sevilla con Huelva y la extensión de la red de cercanías hasta el sector norte del Aljarafe. El trazado cuenta con 6 estaciones situadas en Camas, Valencina-Santiponce, Salteras, Villanueva del Ariscal y Olivares, Sanlúcar la Mayor y Benacazón. A éstas, debido a su cercanía, pueden acceder otras poblaciones de la aglomeración urbana como Olivares, Albaida del Aljarafe o Salteras.

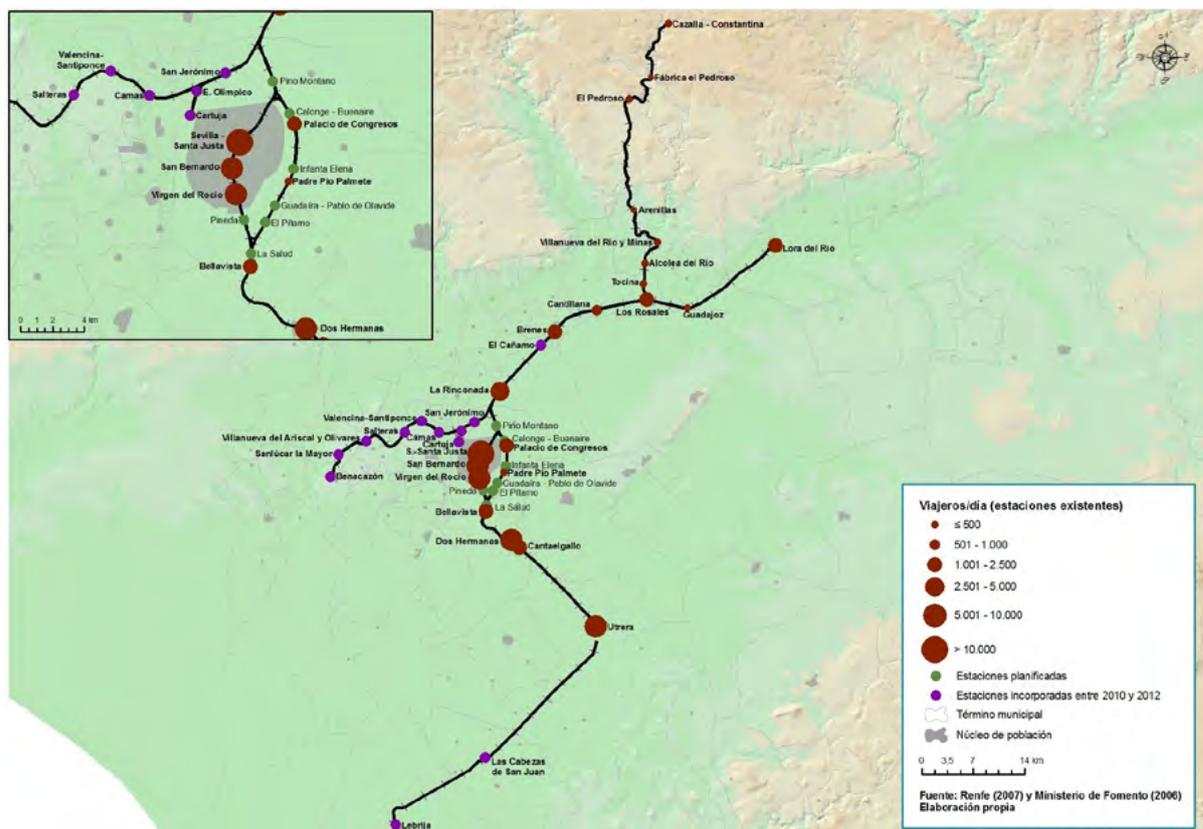
Para finalizar, según informaciones de la Consejería de Fomento y Vivienda, es previsible que los municipios que componen la parte sevillana del actual Eje Ferroviario Transversal de Andalucía se incorporen al núcleo de cercanías una vez construido el nuevo Eje, aunque no aparece recogido en el Plan de Cercanías de Sevilla del año 2006. La nueva línea estaría compuesta posiblemente por las estaciones de Arahal, Marchena y Osuna, así como por otras nuevas que se construirían en localidades como Utrera o Paradas. La ampliación de la red incluiría a cerca de 70.000 habitantes (Gavira, 2009).

Cuadro 5. Situación de las estaciones con la ampliación propuesta para el núcleo de cercanías de Sevilla

Estación	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5
Alcolea del Río			.		
Arenillas			.		
Bellavista	.				
Benacazón					.
Brenes	.		.		
Calonge-Buenaire				.	
Camas					.
Cantaelgallo	.				
Cantillana	.		.		
Cartuja		.			
Cazalla-Constantina			.		
Dos Hermanas	.				
El Cádiz	.		.		
El Pedroso			.		
El Pítamo				.	
Estadio Olímpico		.			
Fábrica El Pedroso			.		
Guadaíra-Pablo de Olavide				.	
Guadajoz	.				
Infanta Elena				.	
La Rinconada	.		.		
La Salud	.				
Las Cabezas de San Juan	.				
Lebrija	.				
Lora del Río	.				
Los Rosales	.		.		
Padre Pío Palmete				.	
Palacio de Congresos				.	
Pineda	.			.	
Pino Montano
Salteras					.
San Bernardo	.			.	
San Jerónimo		.			.
Sanlúcar la Mayor					.
Santa Justa
Tocina			.		
Utrera	.				
Valencina-Santiponce					.
Villanueva del Ariscal-Olivares					.
Villanueva del Río y Minas			.		
Virgen del Rocío	.			.	.
En negrilla estaciones planificadas					

Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio de Fomento, 2006

Mapa 2. Volumen de viajeros diarios en la red de cercanías de Sevilla y ampliaciones propuestas



5. Ámbitos territoriales atendidos por los servicios ferroviarios de viajeros

El actual entramado ferroviario se caracteriza por no integrar en la red a algunos de los municipios más poblados de la provincia de Sevilla, y que además son cabeceras comarcales en sus ámbitos respectivos, como es el caso de Écija o Carmona (Mapa 3). Esto se debe al cierre acontecido en décadas anteriores de algunos trazados que podrían ser de gran utilidad. En cambio, otros núcleos, como Alcalá de Guadaíra o Los Palacios y Villafranca, se beneficiarán de la construcción de nuevos trazados ferroviarios de metro, tranvía o cercanías, lo que mejorará su integración en la aglomeración urbana de Sevilla.

En el año 2007 existía un total de 25 municipios que contaban con una o varias estaciones en su término municipal, superando el millón cien mil habitantes la población con servicios de transporte ferroviario de viajeros en su localidad (Cuadro 6). El nutrido número de accesos a la red y ser la provincia más poblada de Andalucía posibilita que el volumen global de usuarios sea el más elevado de la región, superando los catorce millones. A éstos hay que añadirle el incremento que se ha producido con la apertura del Metrocentro en 2007, la Línea 1 del Metro de Sevilla en 2009, y las líneas C-2 y C-5 de cercanías.

En cuanto al índice demográfico del transporte ferroviario, destacan las cifras elevadas de algunos municipios como Tocina, Brenes, Sevilla o Utrera, bastante superiores a la media andaluza (Cuadro 6). Esto se debe principalmente a la red de cercanías existente, lo que le lleva a ser, junto con Málaga, la provincia que alcanza el índice global más alto en Andalucía.

Cuadro 6. Municipios con estación ferroviaria de viajeros en la provincia de Sevilla, 2007

Municipio (*)	Viajeros	Población	$I_{TF} = v/p (**)$	Diferencia con respecto al total de municipios con estación de la provincia (%)
Alanís	19	1.887	0,0	-100,0
Alcolea del Río	2.892	3.331	0,9	-92,9
Arahal	2.232	18.896	0,1	-99,2
Brenes	211.233	12.022	17,6	39,7
Cantillana	91.158	9.927	9,2	-27,0
Carmona	38.556	27.578	1,4	-88,9
Carrión de los Céspedes	4.351	2.261	1,9	-84,9
Casariche	2.523	5.453	0,5	-96,0
Cazalla	1.239	5.095	0,2	-98,4
Dos Hermanas	1.028.074	117.564	8,7	-31,0
El Pedroso	5.233	2.259	2,3	-81,7
Guadalcanal	4.355	2.994	1,5	-88,1
La Rinconada	401.535	34.211	11,7	-7,1
La Roda de Andalucía	1.472	4.397	0,3	-97,6
Las Cabezas	14.234	16.239	0,9	-92,9
Lebrija	289.266	25.614	11,3	-10,3
Lora del Río	298.398	19.194	15,5	23,0
Marchena	92.979	19.310	4,8	-61,9
Osuna	66.128	17.698	3,7	-70,6
Peñaflor	43.071	3.740	11,5	-8,7
Pedrera	39.392	5.161	7,6	-39,7
Sevilla	10.509.343	699.145	15,0	19,0
Tocina	201.181	9.271	21,7	72,2
Utrera	752.259	49.135	15,3	21,4
Villanueva del Río y Minas	17.075	5.229	3,3	-73,8
Total	14.118.198	1.117.611	12,6	

Nota: No se contabilizan el número de usuarios del Metrocentro (Sevilla), Línea 1 del Metro de Sevilla (Dos Hermanas, Mairena del Aljarafe, San Juan de Aznalfarache y Sevilla) y las nuevas estaciones de cercanías (Camas, Valencina-Santiponce, Salteras, Villanueva del Ariscal y Olivares, Sanlúcar la Mayor y Benacazón).

*En el cuadro vienen recogidas aquellas localidades que tienen una o varias estaciones dentro de su término municipal, habiéndose sumado el número de viajeros cuando existe más de una.

** *Índice demográfico de transportes* del manual *Geografía del Transporte* de Marek Potrykowski y Zbigniew Taylor, que en este caso ha sido denominado *Índice demográfico del transporte ferroviario*, ayuda a conocer el número de viajeros por habitante durante un periodo de tiempo. En esta fórmula V es el volumen de viajeros, P es la población e ITF es el índice que se quiere conocer.

Fuente: Elaboración propia a partir de Adif y de la aplicación SIMA del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2008

Esta circunstancia favorece que de los diez ámbitos comarcales⁴ en los que se han dividido la provincia, ocho cuenten con acceso ferroviario (Cuadro 7), no llegando al 5% la población sin servicios de trenes de viajeros en su comarca. Las cifras del índice demográfico del transporte ferroviario son bastante elevadas en las comarcas del Bajo Guadalquivir, Vega y Sevilla. Además, como se aprecia en el Mapa 3, la aglomeración urbana de Sevilla cuenta con más estaciones y usuarios, centrados en la estación de Sevilla-Santa Justa.

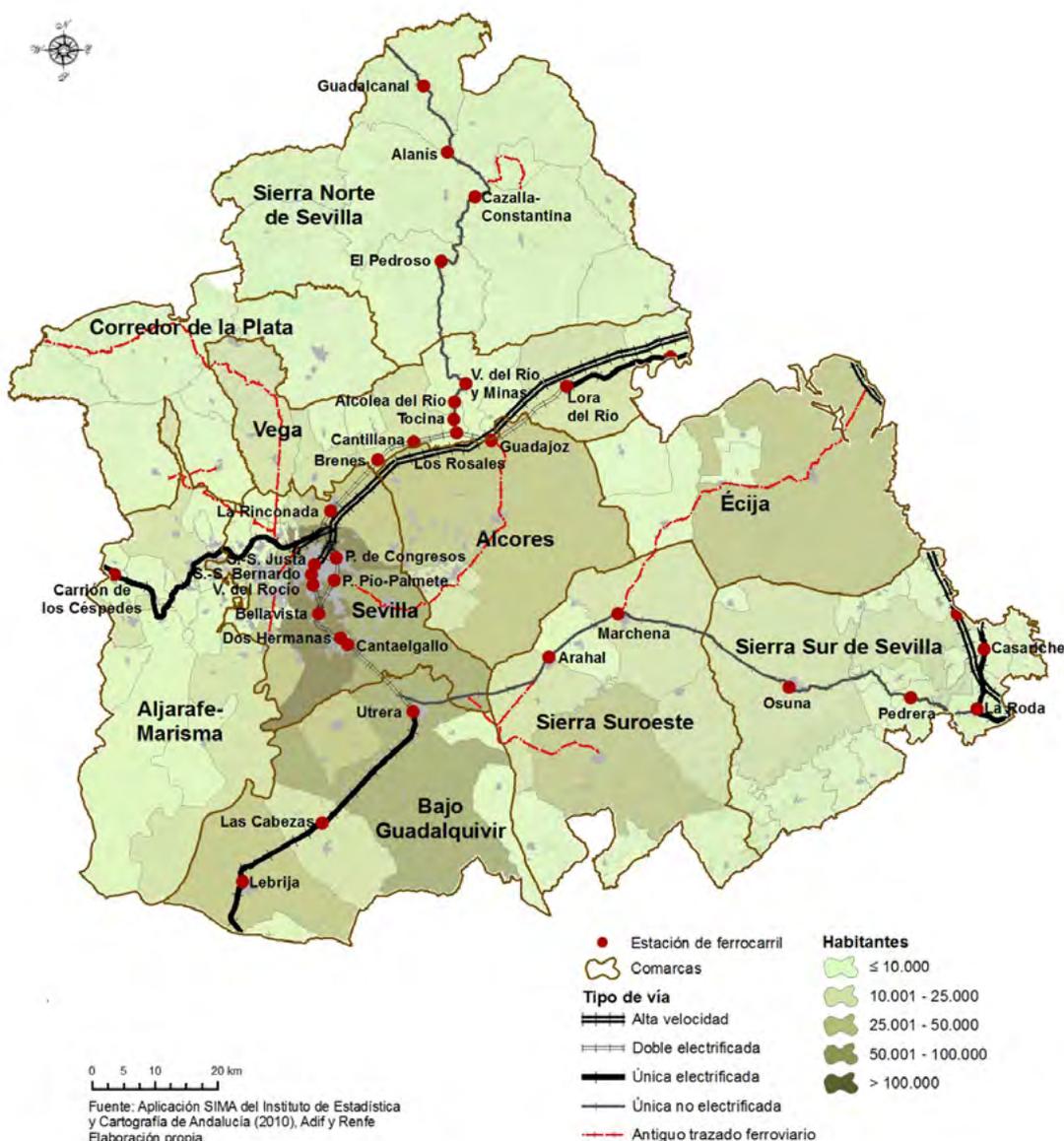
Cuadro 7. Ámbitos comarcales con servicios ferroviarios de viajeros en la provincia de Sevilla, 2007

Comarca	Viajeros	Población	$I_{TF} = v/p$	Diferencia con respecto al total de las comarcas con estación de la provincia (%)
Alcores	38.556	64.655	0,6	-92,5
Aljarafe-Marisma	4.351	93.558	0,0	-100,0
Bajo Guadalquivir	1.055.759	143.209	7,4	-7,5
Sevilla	11.938.952	1.162.947	10,3	28,8
Sierra Norte de Sevilla	10.846	27.865	0,4	-95,0
Sierra Sur de Sevilla	109.515	85.583	1,3	-83,8
Sierra Suroeste	95.211	95.807	1,0	-87,5
Vega	821.937	94.440	8,7	8,7
Total	14.118.198	1.768.064	8,0	

Fuente: Elaboración propia a partir de Adif y de la aplicación SIMA del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2008

4. La comarcalización utilizada es la planteada por el Dr. Gabriel Cano García (2002) y recogida en el libro *Las Comarcas Andaluzas*, ya que es una de las divisiones más recientes de Andalucía y más utilizada a nivel académico. Además, ha sido suficientemente contrastada con otras propuestas para el caso de la provincia de Sevilla, según se refleja en el estudio del Prof. Ventura Fernández (2004).

Mapa 3. Disposición de la red, distribución de la población a nivel municipal y delimitación comarcal de la provincia de Sevilla, 2007



6. Áreas de influencia por carretera de la red ferroviaria

En este epígrafe se calculan las áreas de influencia que se generan alrededor de las estaciones, principal indicador que ayuda a conocer el radio de acción que pueden tener los servicios que prestan (Gavira y Ventura, 2011). Por ello, se ha calculado, con ayuda del software *ArcGIS*⁵ y su extensión *Network Analyst*⁶, los núcleos de población que se encuentran a menos de 5, 10 y 15 minutos por carretera. Para su consecución se ha manejado la opción *service area analysis*, utili-

5. ArcGIS es un completo Sistema de Información Geográfica que permite crear, analizar, almacenar y difundir, entre otros, datos, modelos y mapas (ESRI, 2006a).

6. Network Analyst es una extensión del software ArcGIS que posibilita la resolución de los problemas de red más comunes (ESRI, 2006b).

zándose el sistema viario principal ponderado según su velocidad media de autopista o autovía (102 km/h) y vía interurbana (77 km/h) (Garraín, 2009).

Las áreas de influencia de las estaciones varían según su localización. Esto provoca que las estaciones situadas en la ciudad de Sevilla tengan a menos de 15 minutos un amplio ámbito de influencia, debido a la buena conectividad existente por carretera. Del mismo modo, alcanzan amplias extensiones las emplazadas cerca de grandes ejes de comunicación y en zonas de valle, como son los casos de Marchena u Osuna.

En el Cuadro 8 se expone la población atendida por las estaciones de la provincia. Estas cifras varían considerablemente según se sitúen a menos de 5, 10 o 15 minutos. A menos de 5 minutos se halla un 59,4% de los habitantes de la provincia, siendo ámbitos susceptibles de usar los servicios de esas estaciones. En el intervalo de menos de 10 minutos concurre cerca del 80% y a menos de 15 minutos algo menos del 90% de los habitantes de la provincia (Mapa 4). Estos valores insisten, en líneas generales, en la adecuada distribución de las estaciones, lo que propicia que el índice demográfico del transporte ferroviario también alcance unos valores bastante elevados.

Cuadro 8. Población incluida dentro de las áreas de influencia de las estaciones ferroviarias de la provincia de Sevilla, 2009

Ámbito	Población	Población atendida del global provincial (%)	Cabeceras municipales	Núcleos secundarios	$I_{TF} = v/p$
< 5 minutos	1.128.594	59,4	1.065.914	62.680	12,5
< 10 minutos	1.484.969	78,1	1.411.165	73.804	9,5
< 15 minutos	1.702.697	89,6	1.611.168	91.529	8,3

Fuente: Elaboración propia a partir del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2010

Estas cifras difieren bastante de las regionales, superando las provinciales en cerca de 15 puntos porcentuales en el intervalo de menos de 5 minutos, en 22 puntos en el de menos de 10 minutos y en 23 puntos en el de menos de 15 minutos (Cuadro 9). La comparación de estos valores muestra como los ámbitos de influencia están más poblados, si son comparados con las cifras regionales. Esto puede inducir a un uso más elevado de los servicios que se prestan en las estaciones, siempre y cuando, entre otros, los intervalos de circulación y precios se ajusten a las necesidades de la población.

Cuadro 9. Comparación de la población dentro de las áreas de influencia de la red ferroviaria en la provincia de Sevilla y en Andalucía, 2009

	< 5 minutos		< 10 minutos		< 15 minutos	
	Hab.	%*	Hab.	%*	Hab.	%*
Sevilla	1.128.594	59,4	1.484.969	78,1	1.702.697	89,5
Andalucía	3.811.984	45,9	4.662.813	56,2	5.522.176	66,5
* Población atendida del total provincial o andaluz						

Fuente: Elaboración propia a partir del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2010

En todo caso, el ámbito de influencia demográfico es bastante elevado a pesar de ser el territorial bastante exiguo, alcanzando este último algo más del 50% en el ámbito de influencia inferior a 15 min., como se observa en el Mapa 4 y en el Cuadro 10. Sin embargo, la isocrona de menos de 5 min. cubre tan solo un 11% del espacio provincial, a pesar de atender a cerca del 60% de la población. A nivel andaluz estos valores de superficie suelen rondar una disminución del 50%.

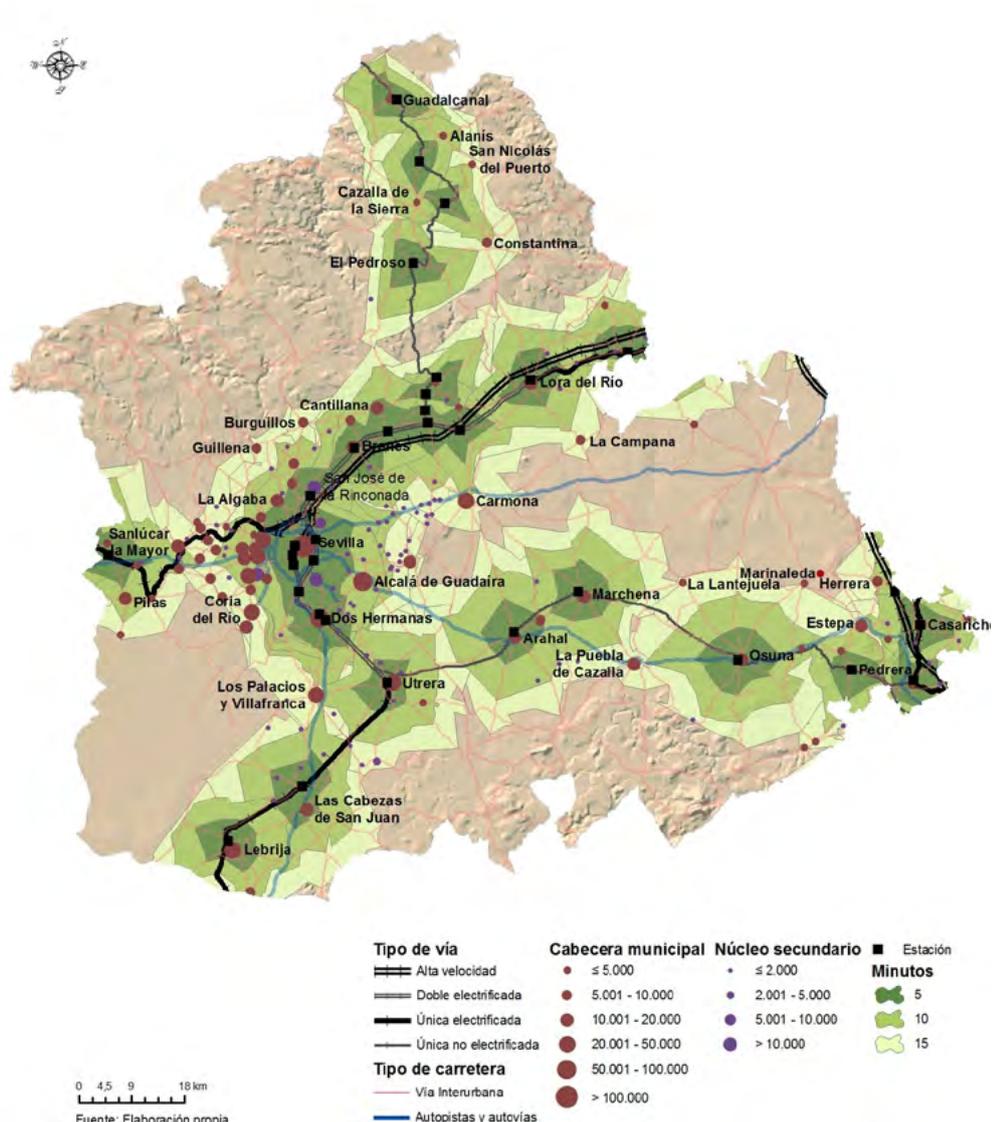
Cuadro 10. Superficie incluida dentro de las áreas de influencia de las estaciones ferroviarias (km²), 2009

	< 5 minutos		< 10 minutos		< 15 minutos	
	Extensión	%*	Extensión	%*	Extensión	%*
Sevilla	1.544,9	11,0	4.677,3	33,3	7.571,2	53,8
Andalucía	4.760,3	5,4	15.179,2	17,3	25.924,8	29,6

* Porcentaje respecto de la superficie total

Fuente: Elaboración propia a partir del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 2010

Mapa 4. Ámbitos temporales de acceso por carretera a las estaciones ferroviarias de la provincia de Sevilla, 2009



7. Proyectos para la red ferroviaria de Sevilla

La provincia de Sevilla se encuentra en un periodo de grandes cambios que permitirán ampliar las actuales infraestructuras ferroviarias (Gavira, 2009). La principal actuación será la conexión por alta velocidad de la ciudad de Sevilla con los centros regionales andaluces, en tiempos manifiestamente inferiores a los actuales por carretera, como se observa en la Cuadro 11.

Cuadro 11. Comparación del tiempo aproximado futuro de recorrido en ferrocarril de alta velocidad y los actuales por carretera, entre Sevilla y el resto de centros regionales andaluces (en horas y minutos), 2009

	Algeciras	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga
Ferrocarril	1:30	2:30	0:55	0:40	1:15	0:30	1:40	0:55
Carretera	1:53	3:59	1:19	1:32	2:34	1:03	2:27	2:12

Fuente: Elaboración propia a partir del Ministerio de Fomento y Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía

7.1. Eje Ferroviario Transversal

El Eje Ferroviario Transversal de Andalucía es un proyecto impulsado por el Ministerio de Fomento y la Junta de Andalucía que se encuentra en construcción actualmente. El trazado crea una red vertebradora de alta velocidad que disminuirá ostensiblemente los tiempos de viaje entre las ciudades de Sevilla, Málaga, Granada y Almería.

Su doble vía de ancho internacional y electrificado favorecerá el paso de trenes con velocidades superiores a los 250 km/h. La finalización estaba prevista entre Sevilla y Antequera para 2013 (tramo a ejecutar por la Junta de Andalucía) pero diversos atrasos por falta de fondos impiden una apertura inminente. Esto ha provocado que la plataforma se encuentre finalizada en la parte comprendida entre Antequera y Marcena.

No obstante, la actual coyuntura económica ha propiciado que la Consejería de Fomento y Vivienda busque el apoyo del Estado para finalizar las obras del tramo asumido por la Junta (Sevilla-Antequera), especialmente entre Sevilla y Marchena. Asimismo, la Consejería de Fomento y Vivienda ha expuesto como solución provisional el acondicionamiento de la vía simple no electrificada existente entre Utrera y Marchena, lo que permitiría rentabilizar a corto plazo la inversión realizada y aprovechar las infraestructuras actuales. Su ejecución posibilitaría la conexión de la plataforma prácticamente concluida entre Marchena y Antequera con el tramo de vía existente entre Marchena y Sevilla. Desafortunadamente, el Estado no ha destinado ninguna partida presupuestaria para acometer estas obras.

Si se llegase a plasmar esta infraestructura, según previsiones de la Consejería de Obras Públicas⁷, propiciaría una revolución en los desplazamientos, ya que incrementaría de 3 millones de viajeros en media distancia, entre Sevilla-Antequera-Granada-Almería, a 14 millones. Por el contrario, puede suponer el olvido de la mayoría de las ciudades medias que ofrecen servicios de

7. Información recogida de la nota de prensa no fechada de la Junta de Andalucía titulada “La alta velocidad junta ciudades de Andalucía”, [consulta: 12 de junio de 2010].

viajeros en el actual Eje, pues se prevé que sean mínimas las paradas en estas localidades (Albalate y Bel, 2010) si finalmente solamente se implantan en la línea servicios de alta velocidad (Bellet, Alonso y Casellas, 2010).

Del mismo modo, hay que señalar que los núcleos de Sevilla y Málaga están articulados por alta velocidad desde el año 2007 debido a la ampliación hasta ésta última de los servicios entre Sevilla y Córdoba. Esto es posible por la apertura de la vía de alta velocidad que une Málaga con Madrid, lo que ha implicado que la conexión entre ambas ciudades andaluzas se haya reducido en algo más de media hora, pasando de las 2 h 30 min actuales por vía convencional, a 1 h 55 min por alta velocidad.

7.2. Líneas Sevilla-Huelva y Sevilla-Cádiz

Las conexiones ferroviarias de Sevilla con Huelva y Cádiz también se beneficiarán de importantes modificaciones, lo que permitirá el aumento de los servicios y la reducción de los tiempos de desplazamiento. La situación en la que se encuentran ambos proyectos es dispar, pues en el trazado que conectará Sevilla con Huelva no han comenzado las obras, mientras que en el Sevilla-Cádiz ya se han iniciado, estando en uso algunos tramos, como el que une Dos Hermanas con Utrera.

La línea de alta velocidad entre Sevilla y Huelva incluirá una plataforma de vía doble electrificada y de ancho internacional. El trazado se inicia en el nudo ferroviario de Majarabique, donde enlaza con la actual línea de alta velocidad Madrid-Sevilla. Su construcción permitiría conectar Andalucía con ferrocarril con Portugal. No obstante, es importante señalar como su construcción puede demorarse en el tiempo debido a la actual coyuntura económica y al posible cambio de planteamiento del modelo ferroviario español.

Entre Sevilla y Cádiz se ha emprendido una renovación integral del trazado actual, duplicándose la línea actual y construyéndose las variantes necesarias para permitir la circulación en alta velocidad. Para ello, las vías se están montando con traviesas polivalentes y con los sistemas de electrificación e instalaciones de seguridad y comunicaciones necesarias para permitir la circulación de trenes de alta velocidad, pudiéndose cambiar a ancho internacional en un futuro.

7.3. Metro de Sevilla

La licitación de los estudios informativos de la red de metro de Sevilla en el año 2000 y el inicio de las obras el 23 de septiembre de 2003 retomó la necesidad, desechada dos décadas antes, de crear una red de metro en Sevilla. Desde el año 2000 se han producido diferentes actuaciones que han dado lugar a las cuatro líneas proyectadas.

La línea 1 del Metro de Sevilla se encuentra en funcionamiento desde principios del año 2009. Entre sus principales características se encuentran sus 18 km de trazado, que cruza la ciudad de Oeste a Este en 39 min, y sus 22 estaciones, con una frecuencia de parada en hora punta de 4 min. El trazado discurre entre las poblaciones de Sevilla, Dos Hermanas, Mairena del Aljarafe y San Juan de Aznalfarache. El recorrido sirve a una población cercana a los 230.000 habitantes (a menos de 500 metros de distancia). Durante 2011 el tráfico total fue de 15.817.390 desplazamientos, frente a los 14.630.448 registrados en 2010, lo que supone un incremento en términos relativos de un 8,11%.

La primera línea ha sido planificada de tal forma que permite la interacción con otros medios de transporte como pueden ser los trenes de cercanías, autobuses metropolitanos y urbanos, tranvía, carril-bici y automóviles privados, gracias a las plazas de aparcamientos disuasorios repartidas por el trazado. Asimismo, mejora la accesibilidad a centros y espacios donde la congestión del tráfico es patente, como las Universidades de Sevilla (Rectorado, Campus de Pirotecnia y Ramón y Cajal) y Pablo de Olavide, los juzgados del Prado de San Sebastián y Viapol, y el centro histórico de Sevilla; así como a áreas comerciales, deportivas, culturales o de ocio de los municipios beneficiados.

Su puesta en funcionamiento ha favorecido la reducción del tráfico privado en los espacios servidos por el trazado (Ferrocarriles de la Junta de Andalucía, 2009). Sin embargo, el impacto puede ser mucho mayor si se crea una verdadera red de metro en Sevilla que sobrepase la línea actual y sus conexiones tranviarias. Por ello, las Administraciones local y regional han apostado por construir tres nuevos trazados que complementen el actual (Mapa 5). Éstos discurrirán dentro de la ciudad de Sevilla, aunque es probable que dispongan de nuevas conexiones tranviarias que extiendan su área de influencia a más habitantes. A continuación, se explican las principales características de las líneas planificadas del metro de Sevilla:

- La Línea 2 tendrá una longitud cercana a los 13 km y 17 estaciones. Su construcción incorporará a la red a dos de los barrios más poblados de Sevilla (Sevilla Este y Polígono San Pablo). Además, parará en algunos de los centros neurálgicos de la ciudad, como la estación de ferrocarril de Sevilla-Santa Justa y la antigua de Plaza de Armas, el casco histórico, la futura área de negocios de Puerto Triana y el Palacio de Exposiciones y Congresos.
- La Línea 3 discurrirá de Norte a Sur de la ciudad, siendo la de menor longitud, con algo más de 11 km, y, según estimaciones de la Junta de Andalucía, la más utilizada, con 20 millones de usuarios para el primer año. Sus 17 estaciones permitirán conectar la Línea 3 con el resto de trazados del metro y con los barrios de Pino Montano, la Macarena y Los Bermejales. Asimismo, abastecerá a algunos de los espacios más transitados de la ciudad, como el Prado de San Sebastián o las Avenidas de la Palmera y Reina Mercedes.
- La Línea 4 es una vía circular que conectará el resto de trazados. Su longitud será de 16 km, con una estimación de 19 millones de usuarios. Las 19 estaciones con las que cuenta también enlazarán con la red de cercanías en los apeaderos de Cartuja y Virgen del Rocío, lo que permitirá conectar el principal parque tecnológico de la ciudad y la ciudad sanitaria más importante de la provincia.

7.4. Nuevos trazados tranviarios

En los primeros años del siglo XXI los proyectos tranviarios han sido numerosos en la provincia, como el que ha vuelto a crear un trazado urbano en la ciudad de Sevilla o los que han enlazado la red de metro con alguno de los núcleos más poblados de la aglomeración urbana. Los próximos epígrafes recogen algunas de las líneas tranviarias que contempla el *Plan de Transporte Metropolitano del Área de Sevilla* y que se encuentran en un estado más avanzado en su programación o construcción (Mapa 5).

7.4.1. Metrocentro

El nuevo tranvía de Sevilla (Metrocentro) se plateó ante la necesidad de buscar un medio de transporte que posibilitase el desplazamiento dentro de los 50.000 m² que incluían la peatonali-

zación de la Calle San Fernando y la Avenida de la Constitución. Ante esta situación, se barajaron diferentes alternativas para hacer más accesible y sostenible la movilidad en el centro histórico de la ciudad, optándose por recuperar el tranvía, un medio de transporte utilizado hasta 1960. Su implantación pretende hacer más sostenible la movilidad urbana, pues el uso del automóvil en estas calles se hacía cada vez más intolerable para peatones y medio ambiente. Algunos de los impactos locales que ocasionaba se dejaban notar en forma de accidentes y congestión del tráfico, contaminación acústica y atmosférica, deterioro del patrimonio y paisaje local.

El Metrocentro discurre en estos momentos entre la Plaza Nueva y las estaciones de tren y metro de San Bernardo, lo que permite conectar el centro histórico de la ciudad de Sevilla con los intercambiadores de Prado de San Sebastián y San Bernardo. La totalidad del trazado transcurre en superficie, estando la plataforma compuesta por una doble vía, excepto en el tramo cercano a la Catedral. Su planificación ha buscado la integración con el medio y el respeto del transporte motorizado en los espacios habilitados.

No obstante, la ampliación del Metrocentro, aunque muy compleja, es ineludible para que se convierta en un medio de transporte masivo que haga viable la obra actual. Su desarrollo debería componerse de nuevos tramos que lo conduzcan a la estación ferroviaria de Sevilla-Santa Justa y al casco histórico de la ciudad, aunque su trazado pueda entrañar mayores dificultades.

7.4.2. Tranvía del Aljarafe, Alcalá de Guadaíra y Dos Hermanas

El Metro de Sevilla supone una revolución en la movilidad cotidiana de la población que vive y puede acceder a las diferentes estaciones de Dos Hermanas, Mairena del Aljarafe, San Juan de Aznalfarache y Sevilla. A pesar de ser considerable su impacto, no es suficiente, pues dos de los núcleos más poblados de la aglomeración urbana de Sevilla quedan excluidos o con paradas insuficientes (Alcalá de Guadaíra y Dos Hermanas). Lo mismo sucede con los municipios que se distribuyen por la comarca del Aljarafe, cuya población trabaja mayoritariamente en la ciudad de Sevilla. Estos inconvenientes han apoyado la consideración de diferentes alternativas que extiendan los beneficios de esta nueva infraestructura a partir de la construcción de nuevas líneas tranviarias, que complementarán el trazado del metro (Consejería de Obras Públicas y Transportes, 2007).

El tranvía del Aljarafe se constituye como un elemento de gran importancia para la conexión de varios núcleos del eje Sur-Norte del Aljarafe con la Línea 1 del Metro de Sevilla (Figura 1). El trazado de 28 km atenderá a cerca de 174.000 habitantes (a menos de 500 m de una estación), con una estimación de 5,8 millones de viajeros por año. Las localidades por donde discurrirá son Coria del Río, Palomares del Río, Mairena del Aljarafe, San Juan de Aznalfarache, Bormujos, Tomares, Gínes, Castilleja de la Cuesta, Valencina de la Concepción y Salteras.

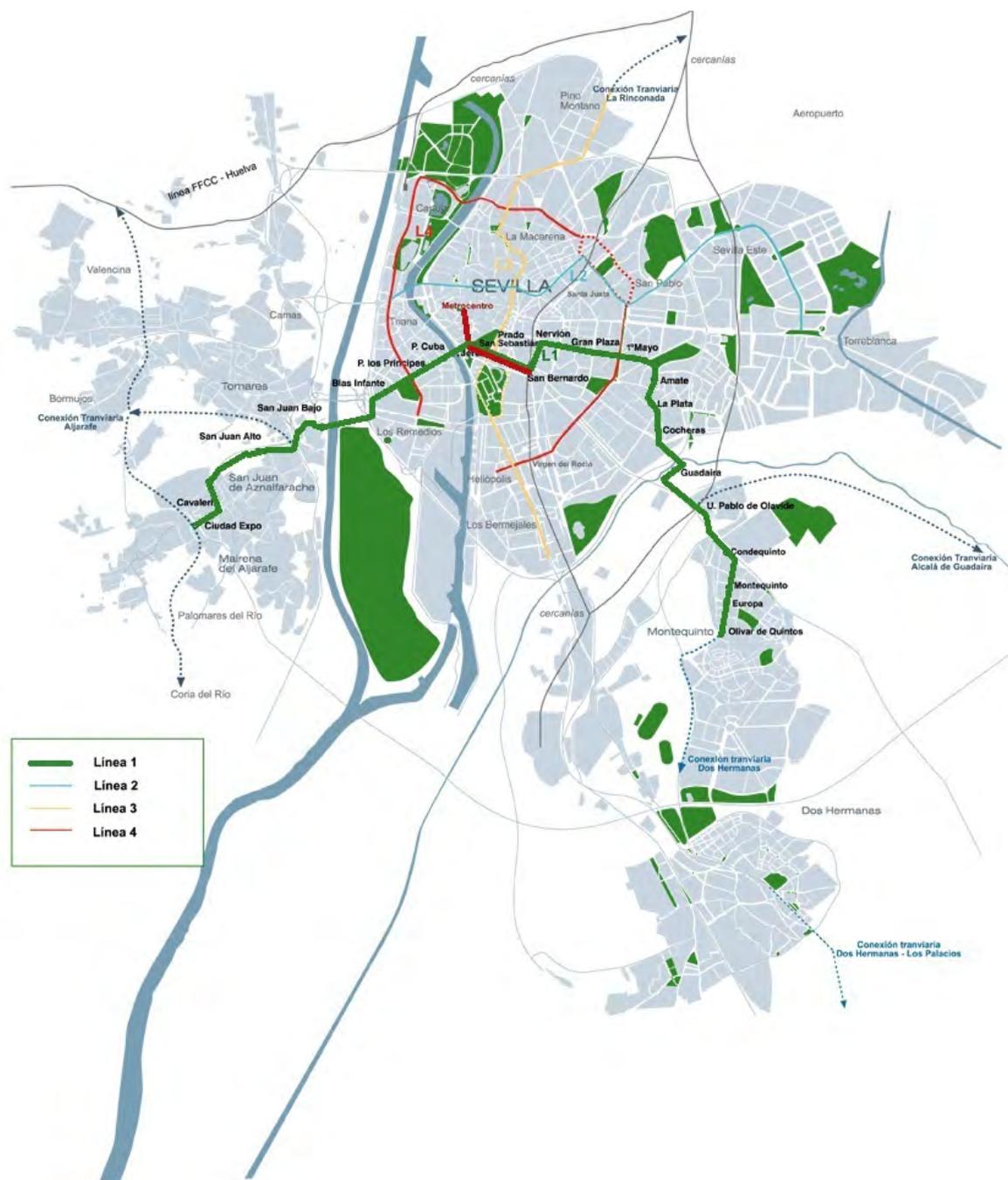
El proyecto está mayoritariamente en fase de elaboración, a excepción de pequeños tramos cuyo estado está más avanzado, lo que determinará las características finales del trazado. La intermodalidad estará muy presente en las nuevas estaciones, conectando el tranvía con el metro en Mairena del Aljarafe y San Juan de Aznalfarache, así como con la estación ferroviaria de cercanías de Salteras (línea C-5) y con varias líneas de autobuses metropolitanos. Además, está prevista la construcción de varios aparcamientos disuasorios.

El trazado de Alcalá de Guadaíra tendrá una longitud de 12 km, iniciándose en la parada de la Universidad Pablo de Olavide de la Línea 1 del metro. Las 11 estaciones proyectadas servirán a

una población que ronda los 80.000 habitantes, incluyendo la alcalareña y la que se desplaza a trabajar, con una estimación de 5 millones de viajeros anuales. Actualmente, es la conexión más avanzada, pues las obras se han iniciado en gran parte del recorrido.

El trazado de Dos Hermanas constará de seis estaciones y una longitud de 5 km, que comenzarán en la parada de Olivar de Quintos de la Línea 1 del Metro (Figura 1). El nuevo trazado servirá a unos 100.000 usuarios, estimándose que el número de viajeros anuales sea de 3 millones. Como en las anteriores conexiones tranviarias, dispondrá de aparcamientos disuasorios, enlace con el metro y vínculo con la red de cercanías de Sevilla en la futura estación de Casilla de los Pinos.

Mapa 5. Red de metro y conexiones tranviarias de la aglomeración urbana de Sevilla



Fuente: Metro de Sevilla, 2009. Consultable en línea en www.metro-sevilla.es

7.4.3. Tranvía de Los Palacios y Villafranca

El proyecto de conexión entre Los Palacios y Villafranca y Dos Hermanas supondría su incorporación a la red metropolitana de transporte ferroviario, no estando todavía clara la tipología del trazado. La nueva línea enlazaría con los servicios de cercanías que circulan por Dos Hermanas. La conexión tendría una demanda potencial de 150.000 habitantes, dando servicio a los 40.000 de Los Palacios y a aquéllos que se desplacen de localidades cercanas. Asimismo, para potenciar su uso, se construirían aparcamientos disuasorios en el entorno de las estaciones.

8. Conclusiones y reflexiones finales

En los últimos años se está realizando una regeneración de la red ferroviaria, que está planificada que sea casi integral, según previsiones del POTA y PISTA. En estos trabajos se reforzarán las centralidades actuales, concentradas principalmente en el centro regional de Sevilla, como consecuencia de la potenciación de los servicios metropolitanos y de la alta velocidad. Por el contrario, en las ciudades medias más periféricas las mejoras serán manifiestamente inferiores.

Las diferentes intervenciones encumbran al transporte ferroviario como alternativa del pasado para los problemas actuales de movilidad, contando entre sus principales características la rapidez, menor coste, seguridad y respeto por el entorno. El cambio de mentalidad tanto social como política se está trasladando a la red provincial y andaluza, donde en pocos años ha sido realidad la interacción de diferentes modos ferroviarios (tranvía, metro, ferrocarril convencional y alta velocidad).

Además, la potenciación de una movilidad urbana e interurbana más sostenible puede trasladarse a una intermodalidad real que integre todos los medios de transporte, en la que ir a pie o en bicicleta sea la base de los desplazamientos, completado principalmente por los diferentes modos ferroviarios y por los autobuses públicos. En la actualidad, en la ciudad de Sevilla se están creando espacios intermodales, localizándose diferentes medios de transporte en ámbitos cercanos, con el fin de facilitar el intercambio de viajeros. Falta, sin embargo, un impulso contundente en las ciudades medias que facilite, entre otros, la extensión de las áreas de influencia de las estaciones ferroviarias de viajeros más allá del ámbito local.

El principal problema que se encuentran las diferentes propuestas de mejora y ampliación de la red ferroviaria es también la actual crisis económica. En los últimos años se había generalizado la necesidad de potenciar e incrementar los entramados de transporte ferroviario que canalizasen la movilidad cotidiana de la población, así como la adecuación de las interurbanas para potenciar unos desplazamientos medios y largos más sostenibles, pero la crisis económica de la primera década del siglo XXI puede suponer su retraso o cancelación, debido a la falta de financiación. Además, durante el año 2013 se han recortado y suprimido algunos de los servicios, aunque en menor medida que en otras provincias. En Sevilla se ha dejado notar principalmente en la reducción del número de trenes que circulan por el trazado que se adentra en Extremadura.

No obstante, actualmente es el mejor momento para potenciar el uso del transporte público, ya que su menor coste lo hace más asequible para las familias que se encuentran en una situación de mayor vulnerabilidad. Oferta que debe de ser atractiva también para la población en general. Por ello, se deben impulsar cambios que permitan ajustar los servicios ferroviarios tanto en coste como en calidad a las necesidades de los potenciales demandantes, de lo contrario continuará el descenso del número de usuarios.

La eficacia del transporte ferroviario debería favorecer el incremento de la demanda actual. Para conseguirlo corresponden emprender medidas que coarten el uso del automóvil en los espacios donde existen alternativas adecuadas. Asimismo, es esencial la promoción de actuaciones que potencien el uso del tren. Éstas pueden basarse en la reducción de las tarifas para los usuarios que mayor uso realizan del medio o en la ampliación de la frecuencia cuando existe más demanda, sustentada en el incremento de la capacidad de las infraestructuras.

Para extender las áreas de influencia de las estaciones, deberían, entre otros, organizarse redes de autobuses interurbanos y construirse aparcamientos disuasorios que permitan el acceso de la población al ferrocarril. De esta forma, los beneficios de las inversiones llegarían a más habitantes, ampliando su repercusión socioeconómica.

En definitiva, se puede señalar como el ferrocarril se ha convertido en una alternativa rescatada del pasado para los problemas de movilidad que presenta actualmente la población, lo que puede facilitar que los próximos años sean previsiblemente los más prolíferos del ferrocarril, dejando atrás la conformación vertiginosa y desordenada de la red durante el siglo XIX. Un desarrollo equilibrado y que vertebré la provincia de Sevilla, con servicios tanto convencionales como de alta velocidad, serán los principales factores que influyan en su éxito. Si su evolución no es más equilibrada, dentro de unos años solamente existirán servicios de alta velocidad y metropolitanos, focalizados en la capital provincial. Los espacios más periféricos de la provincia se encontrarían desconectados de la red, lo que induciría el aumento de los desplazamientos motorizados privados, así como a un menor desarrollo socioeconómico de estas localidades, al tener menos alternativas para desplazarse sus habitantes.

9. Referencias bibliográficas

- ADIF (2009). *Declaración sobre la red, actualización. 2009*. Madrid.
- ADIF (2011). “Infraestructura y estaciones” y “Comunicación y prensa”, www.adif.es [consulta: 1 de mayo de 2011].
- Albalade, D. y Bel, G. (2010). “High-Speed Rail: Lessons for Policy Makers from Experiences Abroad”. *Working Paper*. Research Institute of Applied Economics.
- Antón, F. J. (1999a). “La Geografía de los Transportes en España”. En: Antón, F. J. (ed.): *La Geografía de los Servicios en España*. Grupo de Trabajo de Geografía de los Servicios. Madrid: Asociación de Geógrafos Españoles y Universidad Complutense de Madrid, 211-251.
- Bellet, C., Alonso, P. y Casellas, A. (2010). “Infraestructuras de transporte y territorio. Los efectos estructurantes de la llegada del tren de Alta Velocidad en España”. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (52), 143-163.
- Cano, G. (Dir. y Coord.) (2002). *Las Comarcas Andaluzas*. Sevilla: Ediciones Tartessos.
- Cebollada, Á. (2006). “Aproximación a los procesos de exclusión social a partir de la relación entre el territorio y la movilidad cotidiana”. *Documents d'anàlisi geogràfica*, (48), 105-121.
- Consejería de Obras Públicas y Transportes (2006). *Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía*. Sevilla: Junta de Andalucía.
- Consejería de Obras Públicas y Transportes (2007). *Plan de Transporte Metropolitano del Área de Sevilla: Plan de Movilidad Sostenible*. Sevilla: Junta de Andalucía.
- Consejería de Obras Públicas y Transportes (2008). *Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA 2007-2013)*. Sevilla: Junta de Andalucía.
- Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio (2009). *Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Sevilla*. Sevilla: Junta de Andalucía.
- De Rus, G. y Nash, C. (2009). *¿En qué circunstancias está justificado invertir en líneas de Alta Velocidad ferroviaria?* Documento de trabajo 4/2009. Bilbao: Fundación BBVA.

- Ente Público de Gestión de los Ferrocarriles Andaluces (2010). “Sala de prensa”, <http://www.ferrocarrilesandaluces.com> [consulta: 1 de octubre de 2010].
- ESRI (2006a). ArcGIS 9. ArcMap Tutorial. Estados Unidos.
- ESRI (2006b). ArcGIS 9. ArcGIS Network Analyst Tutorial. Estados Unidos.
- Ferial, J. M. y Susino, J. (Coord.) (2005): *Movilidad por Razón de Trabajo en Andalucía 2001*. Sevilla: Instituto de Estadística de Andalucía, Consejería de Economía y Hacienda, Junta de Andalucía.
- Fernández-Mayoralas, G. (1989). “El transporte de viajeros por ferrocarril en la Comunidad Autónoma de Madrid”. Directora: Aurora García Ballesteros. Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Geografía Humana.
- Ferrocarriles de la Junta de Andalucía (2009). *Metro de Sevilla. Un modelo de transporte metropolitano*. Sevilla: Consejería de Obras Públicas y Transportes, Junta de Andalucía.
- Garraín, D. (2009). “Desarrollo y aplicación de las categorías de impacto ambiental de ruido y de uso de suelo en la metodología de análisis del ciclo de vida”. Director: Rosario Vidal Nadal. Departamento de Ingeniería de Sistemas Industriales y Diseño y Departamento de Ingeniería Mecánica y Construcción, <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/10382/garrain.pdf?sequence=1> [consulta: 1 de septiembre de 2012].
- Gavira, A. (2009). “Ferrocarril y movilidad en la provincia de Sevilla”. *Noticias del IDR*, Enero-junio (5), 10-11.
- Gavira, A. y Ventura, J. (2011). “Aplicación de un SIG-T a la Modelización de la Red Ferroviaria Andaluza”. En: Hernández, J. A. (Ed.): *Servicios, Globalización y Territorio. V Congreso de Geografía de los Servicios*. Las Palmas de Gran Canaria: Anroart Ediciones, 495-516.
- Gutiérrez, J. (2001). “Escalas espaciales, escalas temporales”. *Estudios Geográficos*, 62 (242), 89-104.
- Herce, M. (2009). “Ferrocarril de Alta Velocidad: impactos socioeconómicos, efectos territoriales y oportunidades de renovación urbana”. *CIUDAD Y TERRITORIO Estudios Territoriales*, (159), 43-63.
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (2011). “Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía (SIMA)”, www.juntadeandalucia.es/institutodeestadistica/sima/index2.htm [consulta: 4 de abril de 2011].
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (2011). “Anuario estadístico de Andalucía”, <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadistica/anuario> [consulta: 12 de abril de 2011].
- Junta de Andalucía (No fechado). “La alta velocidad junta ciudades en Andalucía”, www.andaluciajunta.es/SP/AJ/CDA/Ficheros/ArchivosPdf/EFTCONSEJO_GOBIERNO.pdf [consulta: 12 de junio de 2010].
- López, F. (1990). “El Transporte Ferroviario Andaluz”. En: Cano, G. (dir. y coord.): *Geografía de Andalucía*. Sevilla: Ediciones Tartessos, tomo VI, 147-200.
- Martínez, H. S. (2010). *La estructura del transporte y sus implicaciones territoriales en Castilla-La Mancha*. Toledo: Consejo Económico y Social de Castilla-La Mancha.
- Metro de Sevilla (2013). “Noticias”, “Información sobre el metro” y “Línea 1”, en www.metro-sevilla.es/es [consulta: 1 de junio de 2013].
- Ministerio de Fomento (2006). “Fomento amplía la red de Cercanías de Sevilla y la extiende al Aljarafe Norte y a la isla de La Cartuja”. *Oficina de información*. 13 de noviembre de 2006.
- Ministerio de Fomento (2007). *Encuesta de movilidad de las personas residentes en España. Movilidad cotidiana (MOVILIA 2006)*. Madrid.
- Ministerio de Fomento (2011). “Sala de prensa” y “Área de actividad sobre ferrocarriles”, www.fomento.es [consulta: 1 de junio de 2013].
- Miralles, C. y Cebollada, Á. (2009). “Movilidad cotidiana y sostenibilidad, una interpretación desde la geografía humana”. *Boletín de la AGE*, (50), 193-216.
- Potrykowski, M. y Taylor, Z. (1984). *Geografía del Transporte*. Barcelona: Ariel Geografía.
- RENFE (no fechado). *Informe económico y de actividad. Informe anual 2010*. Madrid.
- RENFE (2013). “Gabinete de prensa” e “Horarios y precios”, www.renfe.es [consulta: el 1 de junio de 2013].
- Seguí, J. M. y Petrus, J. M. (1991). *Geografía de Redes y Sistemas de Transporte*. Editorial Síntesis. Madrid.
- Seguí, J. M. y Martínez, M. R. (2004). *Geografía de los Transportes*. Palma de Mallorca: Universidad de les Illes Balears.
- SEVILLA21 (2012). “Transportes”, www.sevilla21.com [consulta: 1 de octubre de 2012].
- Steer Davies Gleave (2004). *High Speed Rail: International Comparisons, Final report*. London: Commission for Integrated Transport.

- Valenzuela, L. M. (2009). *El metro ligero como factor de innovación ambiental en las áreas metropolitanas andaluzas*. Sevilla: Centro de Estudios Andaluces, Consejería de la Presidencia de la Junta de Andalucía.
- Vega, G. (1990). “Etapas de la Construcción del Ferrocarril en Andalucía”. *Jornadas. La nueva situación ferroviaria y sus efectos regionales en Andalucía*. Madrid: Consejería de Obras Públicas y Transportes, Centro de Estudios Territoriales y Urbanos de la Junta de Andalucía y Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 29-46.
- Ventura, J. (2004). “¿Del caos al orden en el asociacionismo municipal andaluz? El caso de la provincia de Sevilla”. En: Márquez, J. A. y Gordo, M. (Coords.): *Fronteras en movimiento*. Huelva: Universidad de Huelva, 235-246.

Sobre el autor

ANTONIO GAVIRA

Doctor en Geografía por la Universidad de Sevilla con el trabajo “Evolución, perspectivas y repercusiones de las infraestructuras y del transporte ferroviario de pasajeros para el desarrollo territorial y sostenible en Andalucía” con la calificación de Sobresaliente *Cum Laude* por unanimidad. Previamente había alcanzado el título de Master Oficial en “Ordenación y Gestión de Desarrollo Territorial y Local”. En los últimos años ha publicado varios artículos relacionados con las infraestructuras y el transporte ferroviario, estando especializado en la temática. Sus principales líneas de investigación se centran en los temas de Servicios, Equipamientos, Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Estrategias de Desarrollo Local y Regional.

Ha desarrollado su vida laboral en los ámbitos de la investigación y la enseñanza universitaria, formando parte del Instituto de Desarrollo Regional de la Universidad de Sevilla, entre 2006 y 2010. En los últimos años se encuentra vinculado bajo diferentes figuras al área de Análisis Geográfico Regional de la Hispalense, habiendo impartido docencia en las Facultades de Geografía e Historia y de Turismo y Finanzas.