

Tarragona, septiembre 2022

Carrera de los transportes de Tarragona

Este año, la clásica carrera de los transportes de Tarragona ha celebrado su novena edición, con 9 rutas diferentes que han tenido todas como punto final la Plaça de la Font, y en la que han participado modos de transporte muy diversos.

Desde un punto de vista metodológico, **se han podido cubrir todas las rutas en transporte público**, sea en tren de cercanías en aquellos lugares donde ha sido posible, y exclusivamente en autobús por los casos de Valls y Mont-Roig del Camp. Todas las rutas también se han podido hacer **en coche**.

Para la elaboración del estudio posterior a la carrera, se ha analizado el tiempo total que se ha tardado en realizar el recorrido, el coste económico, la energía consumida, las emisiones y el coste generalizado.

Tiempo al realizar la carrera

En cuanto al tiempo invertido, **el vehículo privado ha sido el más rápido** en todas las **carreras interurbanas**, sobre todo en aquellas en las que ha participado la moto, mientras que el transporte público ha quedado siempre en segunda posición, exceptuando los casos de Salou y Altafulla, donde tanto el tren como el autobús han quedado últimos.

Los tiempos de viaje **entre el tren y el autobús** fueron **bastante similares** en todos los casos en los que competieron entre sí, con una diferencia que en el mayor de los casos fue de 6 minutos a favor del tren de cercanías.

Fijándonos en el **caso de Salou**, los tiempos de viaje del tren han aumentado sensiblemente tras el cierre de la línea clásica, ya que las personas usuarias ahora deben desplazarse hasta la estación de Salou- Port Aventura para poder tomar el tren. Concretamente, el aumento ha sido de 15 minutos, lo que supone un **incremento del tiempo de viaje del 25%**. Si se compara con el tiempo de viaje en autobús, evitando tener que caminar hasta el apeadero, el tiempo de viaje aumenta en un 45% aproximadamente, es decir, **sale más a cuenta tener que caminar hasta el apeadero de Port Aventura que tomar el autobús en el centro de Salou**.

En cuanto **en la carrera urbana, la ganadora ha sido la bici eléctrica**. En este caso concreto, la bici tardó la mitad (12 minutos) que los dos siguientes modos más rápidos, que estuvieron en patinete eléctrico y en coche (23 y 24 minutos, respectivamente). Por último, el autobús ha completado la ruta en 46 minutos, cuatro veces más que el modo más rápido y el doble que el patinete eléctrico y el vehículo privado.

Coste económico de la carrera

En cuanto al coste económico, tanto en la carrera urbana como en las interurbanas, **el vehículo privado es el que tiene un mayor coste económico**, mientras que en el caso del transporte público, en los casos en que el trayecto es más largo, el coste no supera los 2,38€ (que corresponde a una T-10 de dos zonas antes de la rebaja producida el 1 de septiembre de 2022). Esto hace que, dependiendo del sitio, realizar el trayecto **en vehículo privado, el coste económico sea de entre 2 y 6 veces el coste del transporte público**.

En cualquier caso, la bicicleta es el modo más barato, ya que únicamente se tiene en cuenta el coste de la amortización, que no supera el 1,75€ en el caso de la mayor distancia recorrida.

Emisiones y energía

De entrada y, en cuanto a las emisiones producidas durante la carrera, hay que distinguir entre los modos con motor de explosión (autobús diesel, coche gasolina y moto) de los que no lo disponen, como son los trenes de cercanías, la bicicleta o el patinete eléctrico.

De los primeros, cabe destacar que, en todos los casos, **el coche de gasolina es el modo en que más CO2 emite a la atmósfera por persona**. En algunos casos, las emisiones por parte del coche de gasolina duplican las emisiones por parte del autobús diésel o la moto. Cabe destacar, también, que en el caso de Altafulla, en el que **se compara el coche con gasolina del coche eléctrico, esta segunda modalidad ha emitido únicamente una tercera parte respecto a la primera**. Evidentemente, las emisiones del coche eléctrico no han estado durante el viaje en sí, sino que se han tenido en cuenta las emisiones proporcionales por kilometraje en la generación de la energía eléctrica y el proceso de fabricación del automóvil.

En cambio, el modo que ha emitido más partículas de NOx por persona ha sido el autobús, en el caso de las rutas interurbanas, mientras que en el caso de las rutas urbanas el coche es el que más ha emitido. Esto se debe a que la gasolina, el combustible que se ha utilizado con el coche, emite muchas menos partículas de este contaminante que el diésel, que es el combustible que se ha utilizado para el caso del autobús.

Un caso similar ocurre en el caso de las PM10, donde las emisiones del autobús también son las más altas. Sin embargo, en este segundo contaminante hay que distinguir la contaminación que se atribuye a la combustión (donde el autobús es el que más contamina) de la fricción entre el neumático y la calzada. En ese segundo caso, el coche, independientemente de su fuente de energía, es el más contaminante.

Por lo que se refiere a los modos que no disponen de motores de explosión, evidentemente, son los que menos contaminan. **Por lo que respecta al tren eléctrico, sus emisiones han supuesto entre el 5 y el 10% de las emisiones medidas en el coche de gasolina y el autobús diésel, en términos de CO2 y NOx, respectivamente**. En cuanto a las emisiones de PM10, éstas han sido nulas. En cambio, en lo que se refiere a la bicicleta, las emisiones han sido nulas en todos los contaminantes a excepción de las PM10 en concepto de fricción entre neumático y asfalto, aunque han supuesto únicamente el 25% respecto al vehículo privado, ya que la superficie específica de los neumáticos es muy inferior a la de otros modos.

En cuanto a **la energía consumida, el ranking es similar al observado para las emisiones de CO2: en primer lugar, el coche de gasolina** es el modo que más energía por pasajero consume, mientras que **la moto autobús son modos que consumen más o menos la misma energía por persona.**

A continuación, y **a mucha distancia encontraríamos el tren eléctrico**, con un consumo por pasajero seis veces inferior al autobús o la moto y hasta 10 veces inferior al del coche de gasolina para realizar el mismo trayecto.

Por último, **el patinete eléctrico y la bicicleta eléctrica son los modos que menos energía consumen.** Evidentemente, el gasto de energía en bici manual es prácticamente inapreciable en comparación con los demás modos.

Coste generalizado

Este año, desde la PTP hemos introducido el concepto del **coste generalizado**, un concepto muy utilizado en el campo de la economía del transporte ya menudo determinante en la evaluación *ex ante* y *ex post* de proyectos de infraestructuras. El valor del coste generalizado se obtiene de la siguiente fórmula:

$$CG = C_e + VdT * t + \beta * \sum_i^n Q_i * CO_{2i}$$

- CG es el coste generalizado
- C_e es el coste económico total (suma del coste del parking y la gasolina)
- VdT es el valor del tiempo, que en este caso se ha establecido en 10€/persona
- t es la duración del viaje, en horas
- Q_i son las emisiones de cada contaminante.
- CO_{2i} es el valor proporcional de las emisiones de un contaminante en CO2 equivalente (sólo para CO2 y NOx, las PM10 no se consideran en este caso puesto que, a pesar de tener una afectación clara sobre la salud de las personas, no se computan en el coste generalizado al no ser un gas de efecto invernadero).
- b es la monetización de las emisiones de CO2eq, calculado en 100€/tn CO2eq.

El objetivo del coste generalizado en este tipo de informe es el de **poder comparar todos los resultados global con una sola cifra por modo**, si bien el coste temporal cobra especial relevancia cuando se trata de trayectos urbanos con distancias cortas. De esta forma, se pueden comparar si vale más la pena un trayecto rápido y caro o un trayecto lento pero más barato.

Así pues, **en términos de coste generalizado, la bicicleta es la que ha obtenido mejores resultados** en los casos en los que ha competido, ya que no emite gases contaminantes y únicamente tiene como coste económico la amortización. Esto compensa el no ser el modo más rápido en las carreras interurbanas en las que ha participado, siempre y cuando la distancia sea menos de 10 km, aproximadamente.

Cuando la distancia es superior a los 10 km, **el transporte público** (independientemente del tren o el autobús) **es el que ofrece un coste generalizado más bajo**. Aunque se ha visto que los tiempos de viaje son claramente superiores a los del vehículo privado, el coste económico de este segundo es mucho mayor (contando costes fijos, amortización del vehículo y costes variables, como el carburante o el aparcamiento). Esto sucede en todas las carreras interurbanas, pero no en la carrera urbana, donde la diferencia de tiempo entre los dos modos fue muy alta. En esta carrera, por tanto, el autobús tiene el coste más alto.

Conclusiones finales

Una vez realizado el análisis de los diversos modos de transporte que han participado en la carrera de Tarragona, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

En primer lugar, **la bicicleta** es el modo de menos emisiones de gases contaminantes, un gasto mínimo de energía y un menor coste económico (al considerarse únicamente la amortización y el mantenimiento periódico). En un contexto urbano, también es el modo más rápido, tardando la mitad que el siguiente modo de transporte, pero esta ventaja se va disolviendo en función de la distancia, aunque en rutas de menos de 15 km sigue siendo el modo con el menor coste generalizado, el tiempo de viaje ya no es un ítem a favor de este modo de transporte. Por tanto, **es muy conveniente en trayectos urbanos, pero no tanto en los interurbanos**.

En cuanto al **tren de cercanías**, **es un modo muy conveniente en trayectos interurbanos**, al tener unas emisiones y consumo de energía muy bajos. Además, el coste económico por trayecto también contribuye a ello. **Ahora bien, el tiempo que se dedica por trayecto puede llegar a ser muy alto comparado con otros modos**, sea por el tiempo necesario para llegar hasta las estaciones, el tiempo de espera o el tiempo para realizar un enlace puede suponer un importante inconveniente.

En cuanto al autobús, las emisiones y la energía consumida por pasajero son similares a los de la moto, mientras que el coste económico es el mismo que el del tren de cercanías y el tiempo de viaje también es similar al observado en el del modo ferroviario, aunque en este caso se debe a una velocidad del servicio baja, más que por el tiempo de espera o dedicado a acceder al servicio. En otras palabras, **las diferencias más sustanciales entre el tren y el autobús es que la energía consumida y las emisiones del primero son mucho menores que el segundo**.

Respecto a **la moto**, es lo que se ha observado **un tiempo de viaje más bajo** en los trayectos interurbanos, pero con un **coste económico, emisiones producidas y energía consumida mucho más altos** que otros modos de transporte.

Por último, **el coche es el modo menos interesante para realizar la mayor parte de los trayectos**, ya que es el que tiene unos índices de emisiones de gases contaminantes y energía consumida más altos de todos los modos que han participado. Igualmente, es el que tiene un mayor coste económico.

CURSA DE TRANSPORTS DEL CAMP DE TARRAGONA

Des de Mont-Roig del Camp

Mitjà	dist. de ruta	dist. en vehicle	Àmbit	Tarifa TP	Títol	Parking, peatge	Cost econòmic trajecte	Energia	Emissions CO2	Emissions NOx	Emissions PM10	Fregament PM10	Monetització emissions	Temps	Temps (hores)	velocitat mitjana	Hora sortida	Hora arribada	Cost generalitzat
	km	km						MI/persona	g/persona	g/persona	g/persona	g/persona	€/persona	HH:MM	(h)	Km/h	HH:MM	HH:MM	€/persona
Autobús dièsel	42,00	39,00	Interurbà	CDT. 2 zones	T-10	- €	2,38 €	44,46	3.703	20,245	1,043	0,315	0,974	0:58	0,97	43,45	8:43	9:41	13,02 €
Moto gasolina	38,20	38,00	Interurbà			2,50 €	12,68 €	34,03	2.863	6,465	1,760	0,357	0,479	0:37	0,62	61,95	8:45	9:22	19,33 €
Cotxe gasolina	38,20	38,00	Interurbà			2,50 €	17,47 €	66,33	5.513	15,760	0,151	0,686	1,021	0:49	0,82	46,78	8:50	9:39	26,66 €
Bicic manual	32,70	32,70	Interurbà			- €	1,75 €	0,00	0	0,000	0,000	0,092	0,000	1:59	1,98	16,49	7:45	9:44	21,59 €

Des de El Vendrell (Església de Sant Salvador)

Mitjà	dist. de ruta	dist. en vehicle	Àmbit	Tarifa TP	Títol	Parking, peatge	Cost econòmic trajecte	Energia	Emissions CO2	Emissions NOx	Emissions PM10	Fregament PM10	Monetització emissions	Temps	Temps (hores)	velocitat mitjana	Hora sortida	Hora arribada	Cost generalitzat
	km	km						MI/persona	g/persona	g/persona	g/persona	g/persona	€/persona	HH:MM	(h)	Km/h	HH:MM	HH:MM	€/persona
Tren elèctric Rodal	33,70	29,10	Interurbà	CDT. 2 zones	T-10	- €	2,38 €	6,51	429	0,671	0,000	0,000	0,063	0:30	0,50	67,40	7:55	8:25	7,44 €
Cotxe gasolina	33,70	33,70	Interurbà			2,50 €	15,78 €	58,83	4.889	13,976	0,134	0,608	0,905	0:45	0,75	44,93	8:45	9:30	24,18 €

Des de Valls (Plaça del Blat)

Mitjà	dist. de ruta	dist. en vehicle	Àmbit	Tarifa TP	Títol	Parking, peatge	Cost econòmic trajecte	Energia	Emissions CO2	Emissions NOx	Emissions PM10	Fregament PM10	Monetització emissions	Temps	Temps (hores)	velocitat mitjana	Hora sortida	Hora arribada	Cost generalitzat
	km	km						MI/persona	g/persona	g/persona	g/persona	g/persona	€/persona	HH:MM	(h)	Km/h	HH:MM	HH:MM	€/persona
Autobús dièsel	26,30	26,30	Interurbà	CDT. 2 zones	T-10	- €	2,38 €	29,98	2.497	13,653	0,703	0,213	0,657	1:13	1,22	21,62	8:20	9:33	15,20 €
Cotxe gasolina	26,30	26,30	Interurbà			2,50 €	12,86 €	45,91	3.816	10,907	0,105	0,475	0,707	0:37	0,62	42,65	8:40	9:17	19,73 €

Des de Sant Pere i Sant Pau (CAP)

Mitjà	dist. de ruta	dist. en vehicle	Àmbit	Tarifa TP	Títol	Parking, peatge	Cost econòmic trajecte	Energia	Emissions CO2	Emissions NOx	Emissions PM10	Fregament PM10	Monetització emissions	Temps	Temps (hores)	velocitat mitjana	Hora sortida	Hora arribada	Cost generalitzat
	km	km						MI/persona	g/persona	g/persona	g/persona	g/persona	€/persona	HH:MM	(h)	Km/h	HH:MM	HH:MM	€/persona
Autobús dièsel	2,90	2,36	Urbà	CDT. 2 zones	T-10	- €	2,38 €	2,91	242	1,324	0,068	0,019	0,064	0:46	0,77	3,78	8:57	9:43	10,11 €
Cotxe híbrid	4,40	4,40	Urbà			2,50 €	4,29 €	8,03	668	2,682	0,018	0,079	0,147	0:23	0,38	11,48	8:57	9:20	8,27 €
Patinet elèctric	2,90	2,90	Urbà			- €	0,13 €	0,06	4	0,006	0,000	0,004	0,001	0:24	0,40	7,25	8:57	9:21	4,13 €
Bicic elèctrica	2,90	2,90	Urbà			- €	0,31 €	0,10	7	0,011	0,000	0,008	0,001	0:12	0,20	14,50	8:57	9:09	2,31 €

Des de Salou (Ajuntament)

Mitjà	dist. de ruta	dist. en vehicle	Àmbit	Tarifa TP	Títol	Parking, peatge	Cost econòmic trajecte	Energia	Emissions CO2	Emissions NOx	Emissions PM10	Fregament PM10	Monetització emissions	Temps	Temps (hores)	velocitat mitjana	Hora sortida	Hora arribada	Cost generalitzat
	km	km						MI/persona	g/persona	g/persona	g/persona	g/persona	€/persona	HH:MM	(h)	Km/h	HH:MM	HH:MM	€/persona
Autobús dièsel	13,00	13,50	Interurbà	CDT. 2 zones	T-10	- €	2,38 €	15,39	1.282	7,008	0,361	0,109	0,337	1:05	1,08	12,00	8:15	9:20	13,55 €
Moto gasolina	18,80	18,80	Interurbà			2,50 €	7,54 €	16,84	1.417	3,199	0,871	0,177	0,237	0:40	0,67	28,20	8:45	9:25	14,44 €
Cotxe elèctric	18,80	18,80	Interurbà			2,50 €	9,34 €	10,32	680	1,064	0,000	0,339	0,100	0:38	0,63	29,68	8:45	9:23	15,77 €
Bicic manual	14,10	14,10	Interurbà			- €	0,76 €	0,00	0	0,000	0,000	0,040	0,000	0:50	0,83	16,92	8:48	9:38	9,09 €
Cotxe gasolina	18,80	18,80	Interurbà			2,50 €	9,91 €	32,82	2.728	7,797	0,075	0,339	0,505	0:44	0,73	25,64	8:45	9:29	17,74 €
Tren elèctric Rodal	12,90	10,00	Interurbà	CDT. 2 zones	T-10	- €	2,38 €	2,24	147	0,231	0,000	0,000	0,022	0:59	0,98	13,12	7:35	8:34	12,23 €

Des de Vila-seca (Ajuntament)

Mitjà	dist. de ruta	dist. en vehicle	Àmbit	Tarifa TP	Títol	Parking, peatge	Cost econòmic trajecte	Energia	Emissions CO2	Emissions NOx	Emissions PM10	Fregament PM10	Monetització emissions	Temps	Temps (hores)	velocitat mitjana	Hora sortida	Hora arribada	Cost generalitzat
	km	km						MI/persona	g/persona	g/persona	g/persona	g/persona	€/persona	HH:MM	(h)	Km/h	HH:MM	HH:MM	€/persona
Autobús dièsel	11,00	9,00	Interurbà	Bono-Tren 2Z	T-10	- €	1,63 €	10,26	854	4,672	0,241	0,073	0,225	0:43	0,72	15,35	8:53	9:36	9,02 €
Cotxe gasolina	14,80	14,80	Interurbà			2,50 €	8,33 €	25,83	2.147	6,138	0,059	0,267	0,398	0:36	0,60	24,67	8:53	9:29	14,73 €

Des de Reus (plaça Oques)

Mitjà	dist. de ruta	dist. en vehicle	Àmbit	Tarifa TP	Títol	Parking, peatge	Cost econòmic trajecte	Energia	Emissions CO2	Emissions NOx	Emissions PM10	Fregament PM10	Monetització emissions	Temps	Temps (hores)	velocitat mitjana	Hora sortida	Hora arribada	Cost generalitzat
	km	km						MI/persona	g/persona	g/persona	g/persona	g/persona	€/persona	HH:MM	(h)	Km/h	HH:MM	HH:MM	€/persona
Autobús dièsel	16,90	14,00	Interurbà	CDT. 2 zones	T-10	- €	2,38 €	15,96	1.329	7,268	0,374	0,113	0,349	0:48	0,80	21,13	8:52	9:40	10,72 €
Cotxe gasolina	19,20	19,20	Interurbà			- €	7,56 €	33,52	2.786	7,963	0,076	0,347	0,516	0:35	0,58	32,91	8:52	9:27	13,91 €
Tren elèctric Rodal	17,70	18,96	Interurbà	CDT. 2 zones	T-10	- €	2,38 €	4,24	279	0,437	0,000	0,000	0,041	0:50	0,83	21,24	8:52	9:42	10,75 €

Des de Cambrils (Estació)

Mitjà	dist. de ruta	dist. en vehicle	Àmbit	Tarifa TP	Títol	Parking, peatge	Cost econòmic trajecte	Energia	Emissions CO2	Emissions NOx	Emissions PM10	Fregament PM10	Monetització emissions	Temps	Temps (hores)	velocitat mitjana	Hora sortida	Hora arribada	Cost generalitzat
	km	km						MI/persona	g/persona	g/persona	g/persona	g/persona	€/persona	HH:MM	(h)	Km/h	HH:MM	HH:MM	€/persona
Cotxe gasolina	26,00	26,00	Interurbà			2,50 €	12,74 €	45,39	3.772	10,783	0,103	0,469	0,699	0:27	0,45	57,78	8:33	9:00	17,94 €
Tren elèctric Rodal	20,30	19,50	Interurbà	CDT. 2 zones	T-10	- €	2,38 €	4,37	287	0,450	0,000	0,000	0,042	0:50	0,83	24,36	8:20	9:10	10,75 €

Des d'Altafulla (Ajuntament)

Mitjà	dist. de ruta	dist. en vehicle	Àmbit	Tarifa TP	Títol	Parking, peatge	Cost econòmic trajecte	Energia	Emissions CO2	Emissions NOx	Emissions PM10	Fregament PM10	Monetització emissions	Temps	Temps (hores)	velocitat mitjana	Hora sortida	Hora arribada	Cost generalitzat
	km	km						MI/persona	g/persona	g/persona	g/persona	g/persona	€/persona	HH:MM	(h)	Km/h	HH:MM	HH:MM	€/persona
Autobús dièsel	11,10	10,70	Interurbà	CDT. 2 zones	T-10	- €	2,38 €	12,20	1.016	5,554	0,286	0,086	0,267	0:52	0,87	12,81	8:50	9:42	11,31 €
Moto gasolina	15,50	15,50	Interurbà			2,50 €	6,65 €	13,88	1.168	2,637	0,718	0,146	0,195	0:29	0,48	32,07	8:50	9:19	11,68 €
Cotxe elèctric	15,50	15,50	Interurbà			2,50 €	8,14 €	8,51	560	0,877	0,000	0,280	0,082	0:34	0,57	27,35	8:50	9:24	13,88 €
Bicic manual	12,90	12,90	Interurbà			- €	0,69 €	0,00	0	0,000	0,000	0,036	0,000	0:48	0,80	16,13	8:50	9:38	8,69 €
Cotxe gasolina	15,50	15,50	Interurbà			2,50 €	8,61 €	27,06	2.249	6,428	0,062	0,280	0,416	0:37	0,62	25,14	8:50	9:27	15,19 €
Tren elèctric Rodal	12,50	10,70	Interurbà	CDT. 2 zones	T-10	- €	2,38 €	2,40	158	0,247	0,000	0,000	0,023	0:54	0,90	13,89	8:50	9:44	11,40 €