

**EVALUACIÓN DEL TRANSPORTE FERROVIARIO DE LA PERIFERIA
DE VALENCIA**

Clara Bosch Checa
Ana Karolina Chajtur Bonanken
Adrián Portales Girona
Aida Villalba Ortiz

1 Introducción

1.1 Problemática

Para esta edición del Datathon 2022 se ha estudiado el transporte público ferroviario de la periferia de la ciudad de Valencia, este hecho es muy significativo dado que la cantidad de coches que acceden a la ciudad de Valencia cada día desde la periferia es muy significativo y en consecuencia se derivan más problemas como pueden ser las cantidades de emisión de CO₂ al día, el tráfico aumentado en la ciudad o la cantidad de aparcamiento de la ciudad de Valencia ocupado por las personas que proceden desde la periferia.

1.2 Objetivo

Para paliar este efecto se ha realizado un estudio del transporte ferroviario (metro y tren), dado que si existe una alternativa real al uso del coche para comunicar la periferia se reducirían con seguridad la cantidad de personas que utilizarían vehículo propio para desplazarse dado que en la propia ciudad de Valencia existe una muy buena comunicación interna mediante transporte público. Para dicha evaluación se va a estudiar todos aquellos municipios que se encuentren a una distancia de 20 min en coche desde las entradas de Valencia y que tengan una población de 10.000 habitantes, estos delimitadores se impusieron para reducir la carga de trabajo sin afectar en gran medida al estudio realizado.

2 Metodología

2.1 Extracción de datos

Para la realización del proyecto se parte de diferentes datos para la realización del análisis. En primer lugar se va a utilizar una capa vectorial de los municipios de la provincia de Valencia, los cuales se obtuvieron a partir del visor GVA. En segundo lugar, se va a utilizar datos demográficos de los municipios, los cuales se obtienen desde la web del INE (Instituto Nacional de Estadística). Por último se van a utilizar datos tanto de las líneas ferroviarias y las estaciones de tren y metro de los municipios de estudio, los cuales se obtienen del centro de descargas del CNIG.

2.2 Selección de municipios

Primero, se geolocalizan las principales entradas a Valencia, siendo estas las siguientes como puede observarse en la Figura 2.



Figure 1: Mapa con localización de las principales entradas a Valencia (Fuente: elaboración propia).

Table 1: Localización entradas a Valencia

Nombre	Latitud	Longitud
Maestro Rodrigo	-0.40835	39.49214
Avd. Cortes Valencianas	-0.40251	39.49464
Avd. del Cid	-0.41867	39.46919
Avd. Hermanos Machado	-0.38567	39.49764
Acceso Alboraya	-0.35754	39.49436
Rotonda del Mirador	-0.35131	39.48161
Calle Fausto Elio	-0.33346	39.47640
Entrada Albufera	-0.33857	39.42948
Rontonda de los Anzuelos	-0.36887	39.44609
Calle San Vicente	-0.38666	39.44565
Calle Campos Crespo	-0.39958	39.45349

A continuación, mediante el software QGIS se realiza un mapa de isócronas que indicará los municipios que se encuentran a 20 minutos en coche desde cada entrada a la ciudad de Valencia.

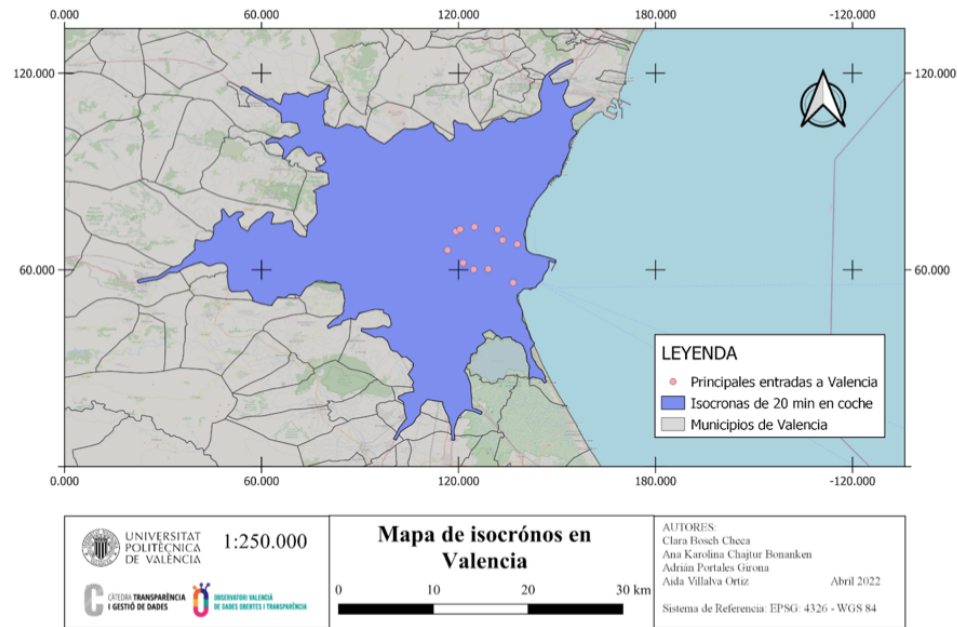


Figure 2: Representación de isocrónos de 20 minutos de distancia en coche desde las entradas a Valencia (Fuente: elaboración propia).

No todos los municipios han sido seleccionados. Se han especificado dos criterios para formar parte del análisis:

Los requisitos aplicados a los municipios son:

- Tener un 80% de su área dentro de los isócronos generados.
- Tener más de 10000 habitantes.

Por lo tanto, los municipios analizados serán los que se muestran en la Figura 3.

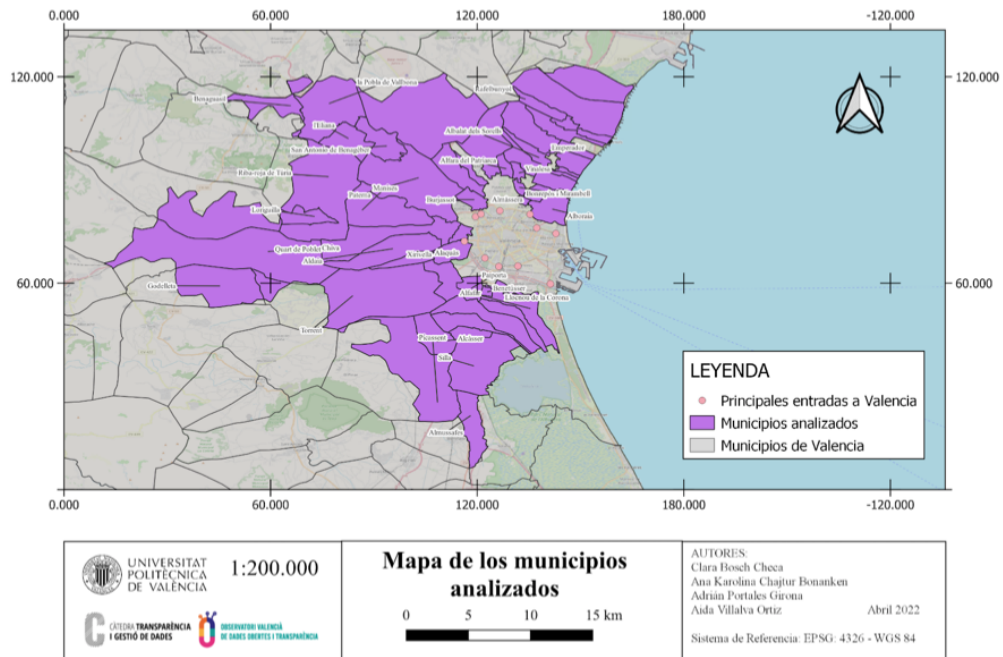


Figure 3: Municipios seleccionados para el estudio (Fuente: elaboración propia).

A partir de los municipios obtenidos anteriormente, se generan sus centroides, que representan el centro geométrico del municipio. Para un mejor análisis, estos centroides han sido desplazados de forma que representan la ubicación del núcleo más importante de población.

2.3 Selección estaciones

Se han seleccionado únicamente aquellas estaciones que se encontraban en la zona de influencia del estudio (Figura 3), es decir, aquellas que pertenecían a los municipios objetivo.

En cuanto al cálculo del tiempo, se ha sacado de la calculadora de trayectorias incorporada en Google Maps. Por otro lado, para el cálculo de la distancia, se ha utilizado el software QGIS usando matrices de distancia desde los centroides de cada municipio con las estaciones que les pertenecen.

2.4 Cálculo del KPI

Para calcular el indicador compuesto que evalúe el estado de cada uno de los municipios respecto al transporte público ferroviario, se emplea la metodología propuesta por el Urban Health Index propuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Para cada una de las estaciones de análisis se cuenta con dos variables: la distancia al centroide de su municipio (D_i) y el tiempo calculado hasta la estación más próxima dentro de la ciudad de Valencia (T_i).

En primer lugar se normalizan los datos a partir de la estandarización min-max siguiendo la fórmula:

$$I^S = \frac{I - (\min(I) - 0.01)}{\max(I) - (\min(I) - 0.01)} \quad (1)$$

En segundo lugar se calcula la media geométrica ponderada (1) aplicando un peso de 0.5 a la variable de distancia a los centroides y un peso 1 a la variable de tiempo (2).

$$UHI = \left(\prod_{i=1}^j I_i^{w_i} \right)^{\frac{1}{\sum_{i=1}^j w_i}} \quad (2)$$

$$UHI = (D_i^{0.5} * T_i^1)^{\frac{1}{1+0.5}} \quad (3)$$

Posteriormente se agregan las estaciones a nivel de municipios, calculando la media aritmética de los valores de KPI obtenidos para cada estación. Los resultados pueden observarse en la Tabla 2.

3 Análisis de resultados

Como se puede observar (Tabla 2) hay municipios con valor nulo debido a que no presentan ninguna parada de tren o metro y por lo tanto su valor es directamente 0, mientras que el resto varía su valor de 0 a 10 siendo 10 el mejor valor que se podría tener mostrando una conexión por transporte público perfecto.

Table 2: Resultados obtenidos por municipio

Municipio	Distancia	Tiempo	
Alaquàs	0	0	0
Albal	0	0	0
Alfafar	0	0	0
Sedaví	0	0	0
la Pobla de Vallbona	1.45267	33	4.9039397
Riba-roja de Túria	2.33968	26.3333333	5.01510541
Benaguasil	0.826575	38	5.39983463
l'Elia	1.1003	29	5.8015807
Picassent	2.0274725	19.5	6.30823091
Alcàsser	3.25296	14	6.31493468
Paterna	2.85328667	15.3333333	6.31737571
Bétera	1.17696	21.5	6.76887903
Chiva	0.37482	33	6.88559829
Manises	1.802405	13.5	7.27784649
Moncada	1.24706	14	7.43953634
Puçol	0.36116	20	7.83146885
Torrent	1.27777333	9.66666667	8.12908397
Silla	0.31129	16	8.25445654
Meliana	1.212605	9.5	8.30182922
Godella	1.65007	6	8.45329494
Catarroja	0.31653	12	8.57063414
Quart de Poblet	1.223285	5.5	8.73008327
Aldaia	0.43211	8	8.80439412
Benetússer	0.45075	7	8.90344949
Burjassot	0.72916012	5.5	8.97396296
Massamagrell	0.06603	22	9.25817753
Xirivella	0.517425	4	9.27541928
Picanya	0.45754	4	9.30450758
Païporta	0.85826	2	9.57701026
Mislata	0.293535	2	9.73009261
Alboraia	0.367755	2	9.76913368

A priori se puede pensar que hay una muy buena conexión debido a que una gran mayoría tiene un valor superior a 8, esto tiene sentido dado que estos municipios con tan buena ponderación tienen un tiempo de trayecto entre 2 y 10 minutos aproximadamente, lo que es un tiempo de trayecto muy corto. Mientras que los peores valores obviando los nulos los tienen aquellos municipios cuyo tiempo es bastante más elevado, sin embargo se puede observar también que la distancia de las estaciones al centroide también es un fuerte condicionante dado que municipios con valores de tiempo peores muestran un mejor KPI por su mejor valor de distancia. En la Figura 4 puede observarse que

municipios como Alboraiia o Mislata, colindantes con la ciudad, son aquellos que mejores resultados presentan, mientras que municipios como la Poble de Vallbona o Ribarroja de Túria obtienen peores resultados al ser los más alejados.

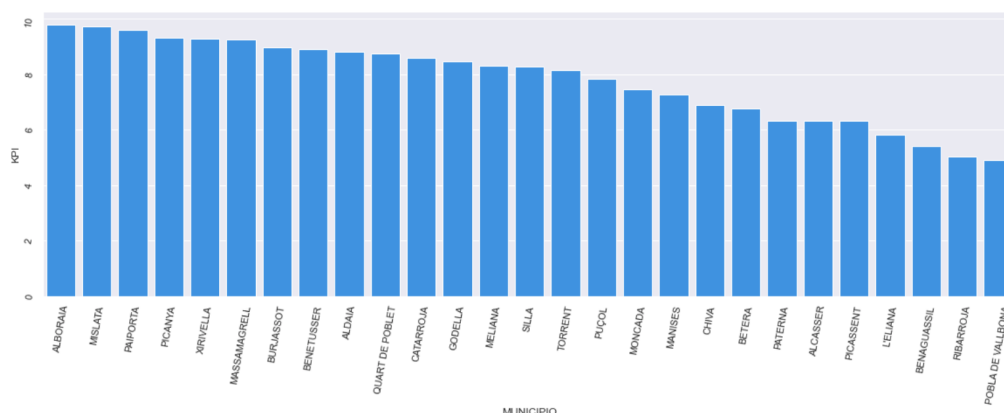


Figure 4: Municipios ordenados según valor obtenido en el cálculo del KPI (Fuente: elaboración propia).

Si se analizan las relaciones existentes entre las variables de tiempo y distancia con los valores obtenidos en el KPI (Figura 5) en cada uno de los municipios, puede apreciarse una tendencia lineal negativa entre el KPI y el tiempo. A menor es el tiempo de desplazamiento, mayor es la puntuación obtenida. Algo semejante ocurre con la distancia, aunque no tan pronunciado. Al analizar la relación entre distancia y tiempo se observa que no existe una gran correlación entre las variables.

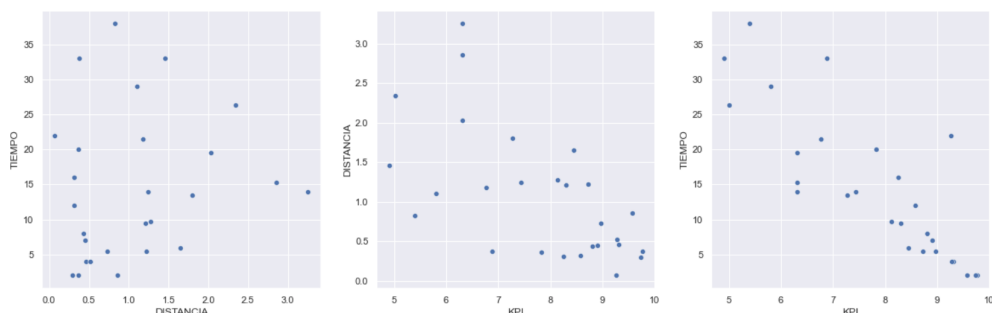


Figure 5: Relación entre las variables de tiempo y distancia con el KPI para cada municipio. (Fuente: elaboración propia).

A estos resultados cabe destacar que solamente se ha trabajado con una muestra reducida de municipios dado que se han evitado los municipios con población menor a los 10.000

habitantes, los cuales al tener menor densidad de población seguramente tendrán una peor conexión mediante transporte público, lo que mostraría un peor resultado global del estudio.

4 Conclusiones

Los resultados obtenidos están fuertemente influenciados por la distancia a la que se encuentran los municipios del centro de la ciudad. Aunque es un factor determinante y así lo demuestra este análisis, en próximas investigaciones sería de gran utilidad añadir nuevas variables como las frecuencias de paso de los trenes o el conteo del uso diario del transporte público en cada municipio. Esto aportaría mayor precisión a la evaluación.

Sin embargo, sí se puede concluir que todavía queda mucho por hacer en este ámbito. Existe una gran disparidad entre los pueblos próximos al núcleo urbano y aquellos más alejados. La mejora de las redes de comunicación de los pueblos periféricos es un objetivo fundamental si Valencia quiere posicionarse como un referente de ciudad sostenible .