



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA GEODÉSICA
CARTOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA**



DADES VALÈNCIA
Càtedra Governança
de la ciutat de València



**AJUNTAMENT
DE VALÈNCIA**

Cálculo de la huella de carbono de la movilidad por barrios de la ciudad de Valencia.

Carlos Jiménez García

Tutor: Eloína Coll

Cotutora: M^a Joaquina Porres

Director experimental: Edgar Lorenzo

8 Noviembre 2023

Objetivo General

Calcular la huella de carbono de la movilidad dentro de los barrios de la ciudad de Valencia.

Objetivos Específicos

1. **Analizar** el **plan de movilidad** metropolitana de la Comunidad Valenciana.
2. **Asociar** las zonas del **plan de movilidad** a los **barrios de la ciudad**.
3. **Seleccionar y calcular** los factores de emisión de cada medio de desplazamiento.
4. **Calcular** las **distancias** recorridas en los **desplazamientos** por tipo de transporte.
5. **Calcular** las **distancias** recorridas en cada **barrio** de Valencia.
6. **Calcular** las **emisiones** de los desplazamientos en los barrios de la ciudad de Valencia.

Datos

Matriz OD

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1																				
2	1	3472	427	603	268	272	520		871	961	38	22		163	184	537		86	104	
3	2	570	1356	243	484	111	520	44	800	85	103		122	83		122	80	135		
4	3	1023	243	1901	374	310	611		243	323		29	31				80	63	16	
5	4	184	562	230	655	200	259	128	1503	974	153		40	217	147	170		393	542	
6	5	217	111	310	277	17	43		143		60			59	79					
7	6	520	520	471	291		674	31	534	772	190		25	470	23	54	236	140		
8	7	18	44		128		31	485	202	321			33	348	51	128		116	94	
9	8	991	637	288	1752	196	274	202	995	635	423		139	1042	318	676	361	319	1230	
10	9	1017	156	323	837		425	321	1004	1552	200		378	1088	131	261	157	650	403	
11	10	38	103		221	123	126		381	200	516			121	7	54		30	57	
12	11								30									139		
13	12		122	31			25		139	323			314	223	244		27	504	98	
14	13	143	42	55	59	59	433	410	853	1745	121		276	3165	572	603	80	486	782	
15	14	203			147	79	105	51	384	131			244	763	808	562	579	871	144	
16	15	244	122		126		44	128	676	305	54		48	545	619	3195	732	1199	582	
17	16		80	80			236		290	173			27	80	439	856	1920	1484	1083	
18	17	86	135	161	639		140	54	305	650	30	68	478	780	871	1017	1484	2913	2881	
19	18	104		16	612		94		1230	403	57	30	98	725	144	582	985	2881	1943	
20	19								78											
21	20			103	22		32						25		223					
22	21		233	112	1352	65	151		235	372	483		47	900		56		593		
23	22	430	694	188	341	60	648	38	327	176	30			1337	146	91		258	204	
24	23	1711	853	425	477		44	25	50	137	271		88	532			60		305	
25	24		263		151		177		297	47			93	219	488	241		474		
26	25	1379	67	164	931	67	208		1778	456	91		88	237	403	115		307	202	
27	26						49		49											
28	27	122		459	664			60		78						277		93	60	
29	28			69	199		237		69	517				147		89		163		

Factores de emisión



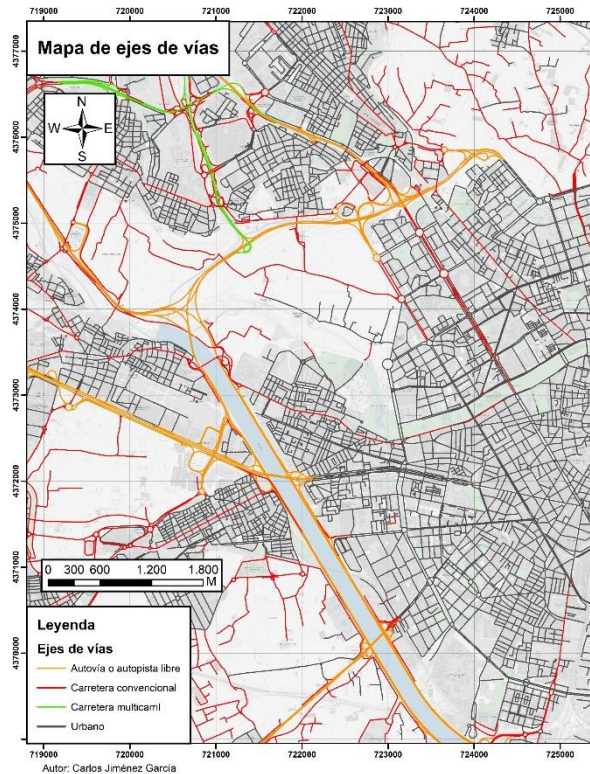
Datos geoespaciales

Ejes de vías

Transporte Público

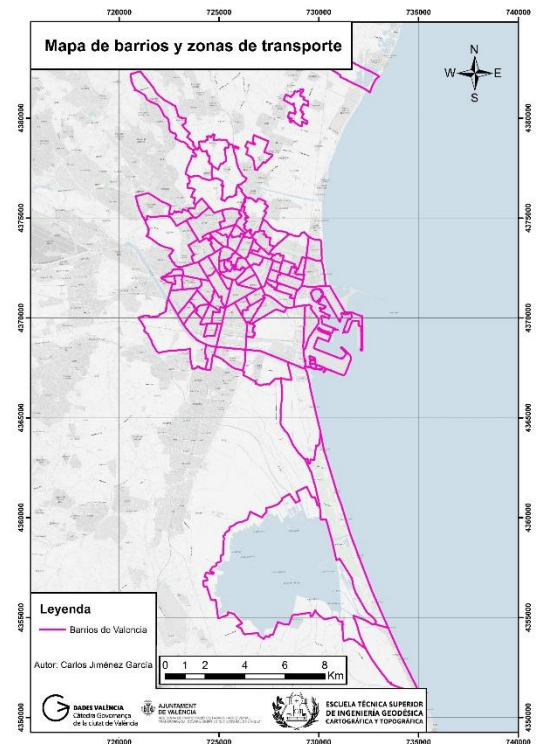
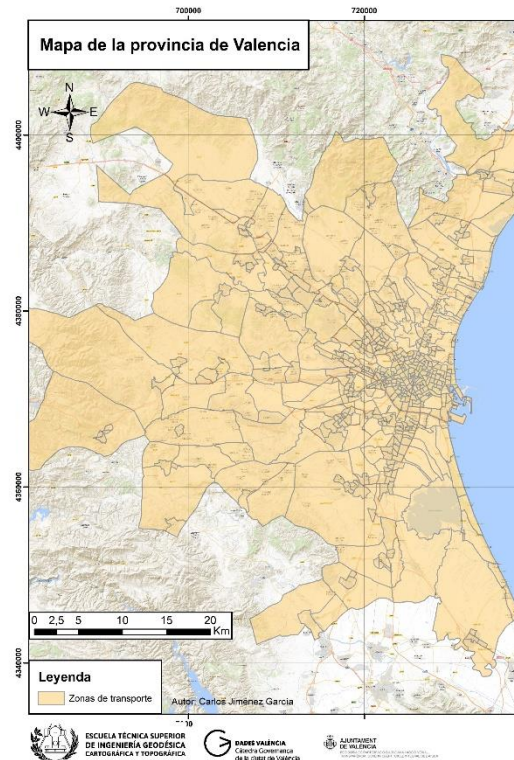
Zonas PMoMe

Barrios de Valencia



NAP

Transporte Multimodal



Línea de tiempo

Plan de movilidad

Estudiar y analizar el plan de movilidad

Estadísticos

A partir de la base de datos, sacar los estadísticos que aplicaremos posteriormente a los desplazamientos.

Factores de emisión

Calcular los factores de emisión estudiados para cada vehículo

1

2

3

Barrios de Valencia

Asociar los barrios de la ciudad de Valencia a las zonas de transporte

Split

Es momento de asociar a cada barrio la parte de los desplazamientos que ocurre dentro de cada uno.

4

Diseñar las redes

Diseñar las redes de transporte para su análisis.

Desplazamientos

Ejecutar el análisis de los desplazamientos para obtenerlos en formato vectorial

Estadísticos

Recuperar los estadísticos del primer punto, asociarlos a los resultados y calcular el número de desplazamientos final

5

6

Emisiones

Asociar las emisiones al total de desplazamientos

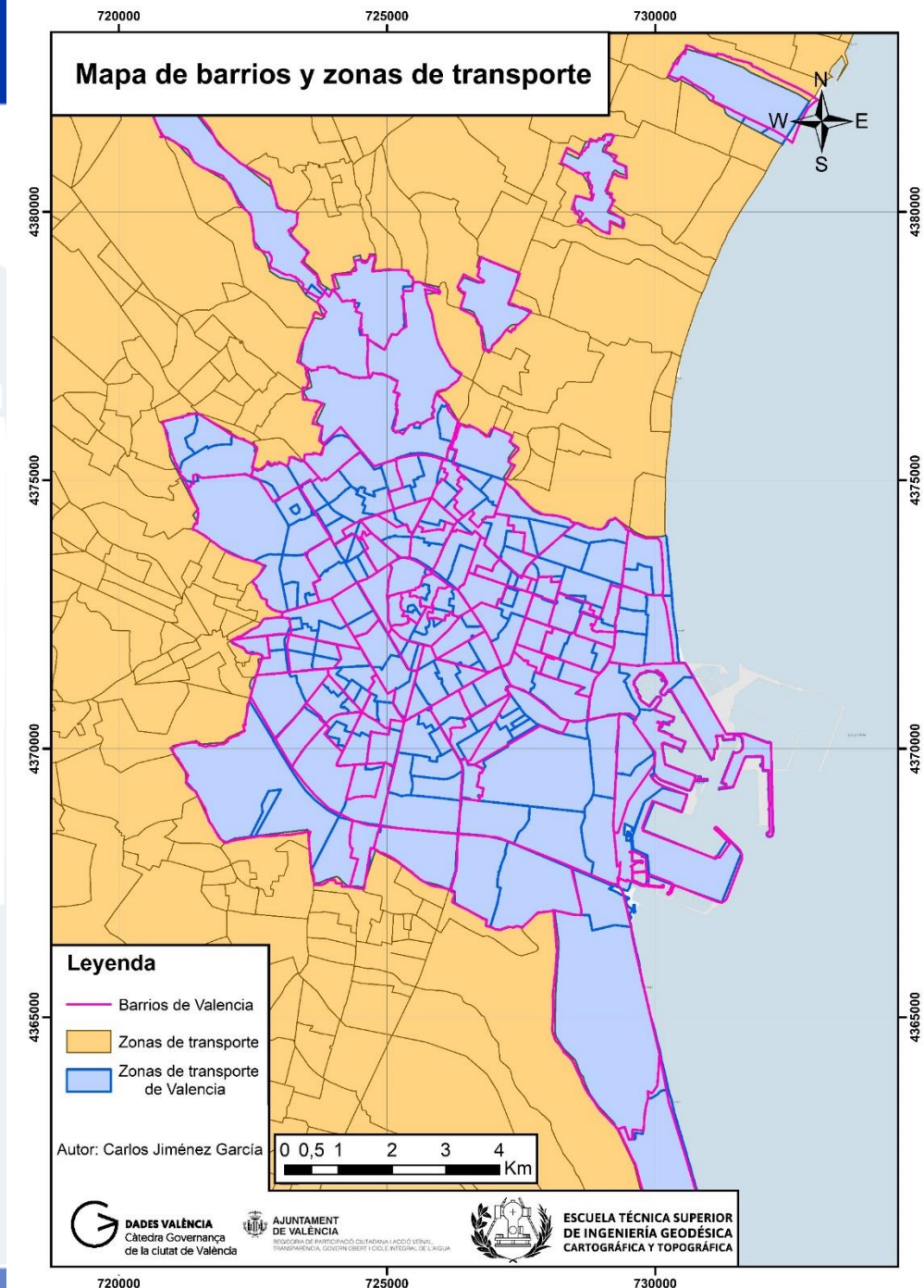
Matriz origen-destino de movilidad

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2	1	3472	427	603	268	272	520		871	961	38	22		163	184	537		86	104	
3	2	570	1356	243	484	111	520	44	800	85	103		122	83		122	80	135		
4	3	1023	243	1901	374	310	611		243	323		29	31				80	63	16	
5	4	184	562	290	655	200	259	128	1503	974	153		40	217	147	170		339	542	
6	5	217	111	310	277	17	43		143		60			59	79					
7	6	520	520	471	291		674	31	594	772	190		25	470	23	54	236	140		
8	7	18	44		128		31	485	202	321			33	348	51	128		116	94	
9	8	991	697	288	1752	196	274	202	995	635	423		139	1042	318	676	361	319	1230	
10	9	1017	156	323	837		425	321	1004	1552	200		378	1088	131	261	157	650	403	
11	10	38	103		221	123	126		381	200	516			121	7	54		30	57	
12	11								30									139		
13	12		122	31			25		139	323			314	223	244		27	504	98	
14	13	143	42	55	59	59	433	410	853	1745	121		276	3165	572	603	80	486	782	
15	14	209			147	79	105	51	384	131			244	769	808	562	579	871	144	
16	15	244	122		126		44	128	676	305	54		48	545	619	3195	732	1199	582	
17	16		80	80			236		290	173			27	80	499	856	1920	1484	1083	
18	17	86	135	161	639		140	54	305	650	30	68	478	780	871	1017	1484	2913	2881	
19	18	104		16	612			94	1230	403	57	30	98	725	144	582	985	2881	1943	
20	19							78												
21	20			103	22		32						25		223					
22	21		233		112	1352	65	151		235	372	483		47	900	56		599		
23	22	430	694	188	341	60	648	38	327	176	30				1337	146	91	258	204	
24	23	1711	853	425	477		44	25	50	137	271		88	532			60		305	
25	24		263		151		177		297	47			93	219	488	241		474		
26	25	1379	67	164	331	67	208		1778	456	91		88	237	403	115		307	202	
27	26						49		49											
28	27	122		459	664			60		78					277			93	60	
29	28			69	199		237		69	517				147		89		169		

MUN_O (LETRAS)	ZONA_O	MUN_D (LETRAS)	ZONA_D	Distancia	Nivel estad	MEDI12	MEDI1LETRA
Xirivella	187	Valencia	66	8.357,5	10 km	Pie	A pie
Valencia	66	Xirivella	187	9.542,3	10 km	Pie	A pie
Xirivella	187	Foios	300	13.503,5	20 km	Coche	Coche como conductor
Foios	300	Xirivella	187	14.908,0	20 km	Coche	Coche como conductor
Xirivella	187	Picassent	258	19.793,9	20 km	Coche	Coche como conductor
Picassent	258	Xirivella	187	19.866,4	20 km	Coche	Coche como conductor
Xirivella	187	Xirivella	193	1.268,3	3 km	Coche	Coche como conductor

Planteamiento del análisis

- Análisis teórico.
 - 560 zonas de transporte (184 dentro de Valencia).
 - 88 barrios de Valencia.
- 313600 combinaciones - 6 vehículos diferentes



Factores de emisión y medios de transporte estudiados

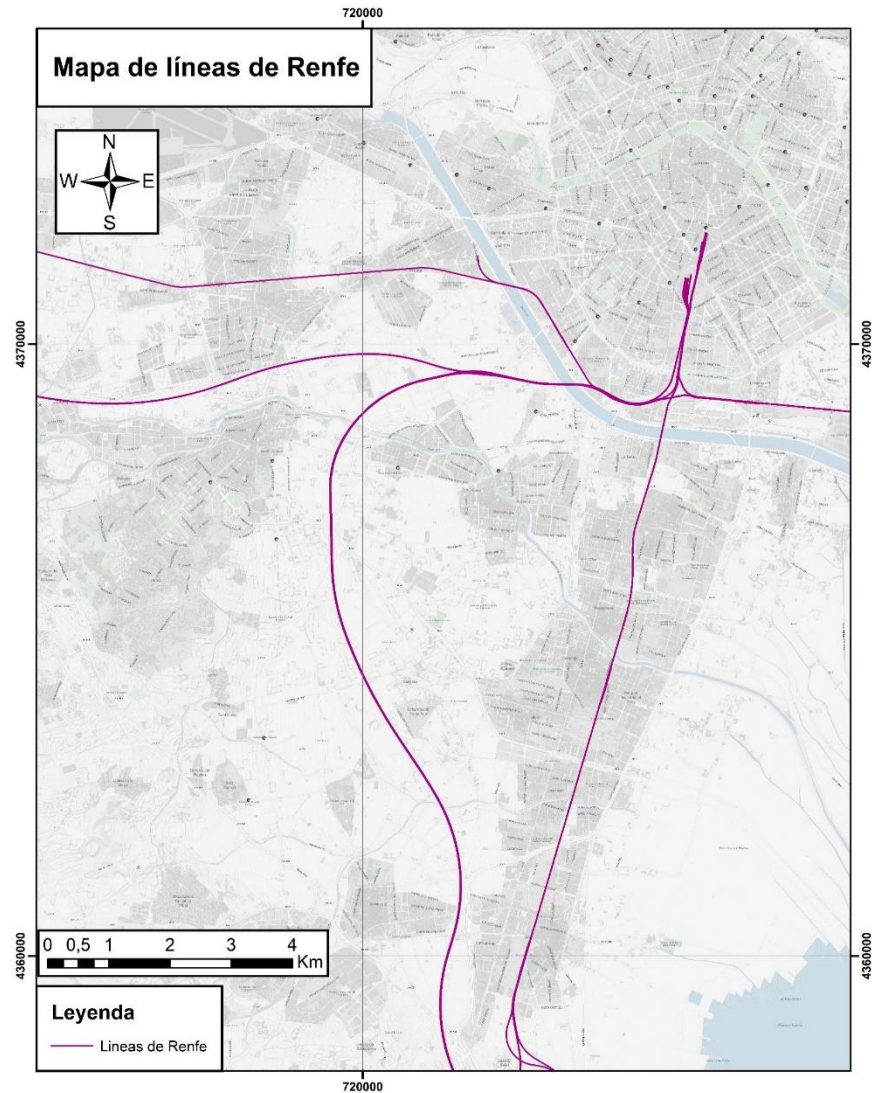
CO₂ como GEI

**NO_x como
calidad del aire**

**PM como
calidad del aire**

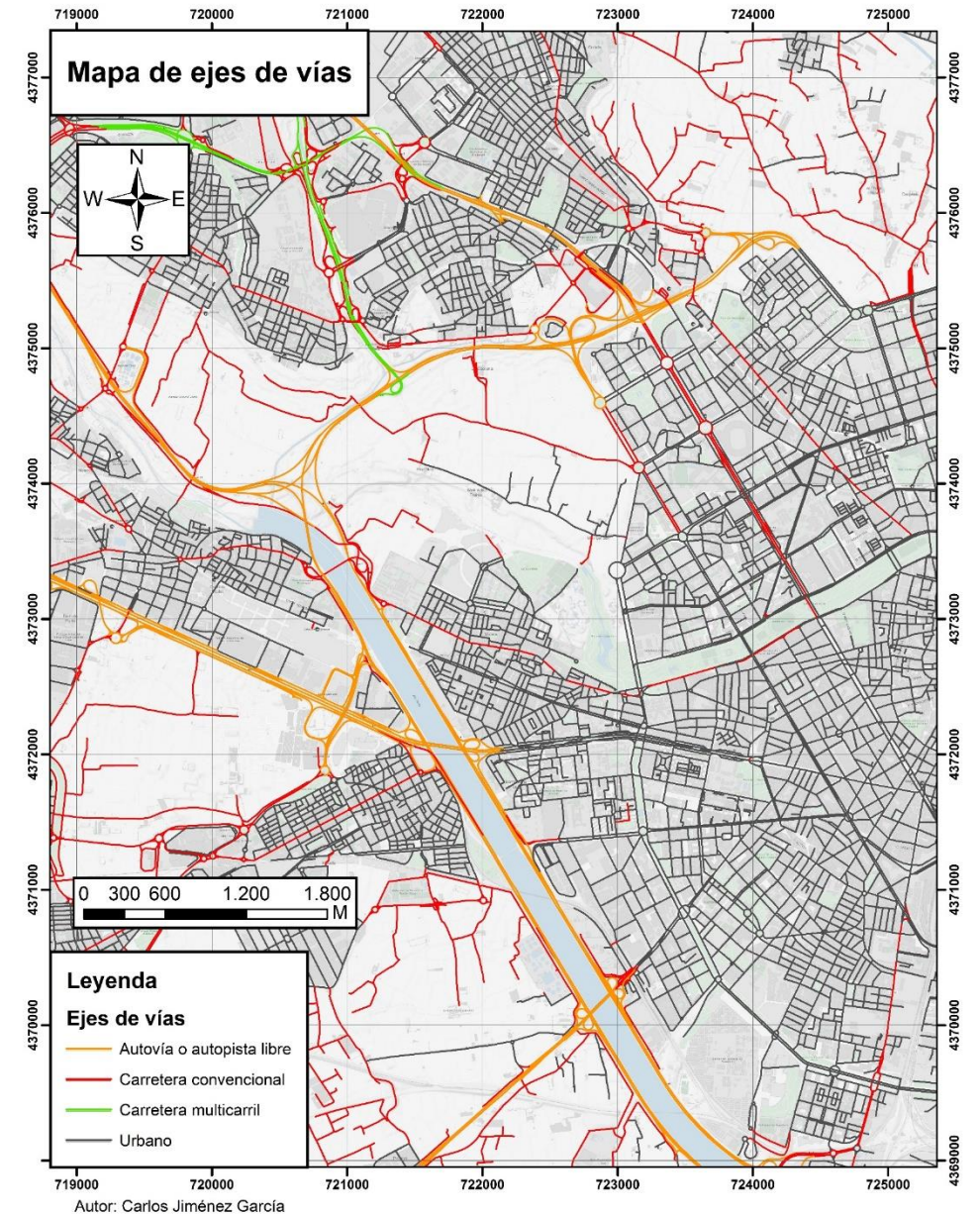
g/km	Coche	Autobuses	Metro
CO ₂	170,616652	728,096149	25,95
NO _x	0,40031634	4,98476338	0,028
PM	0,01356207	0,10191219	0,019

g/km	Renfe	Motocicleta	Camión
CO ₂	31,68717475	110,428004	283,538401
NO _x	0,005510305	0,18468669	0,9554446
PM	0,000161576	0,05590923	0,04252239

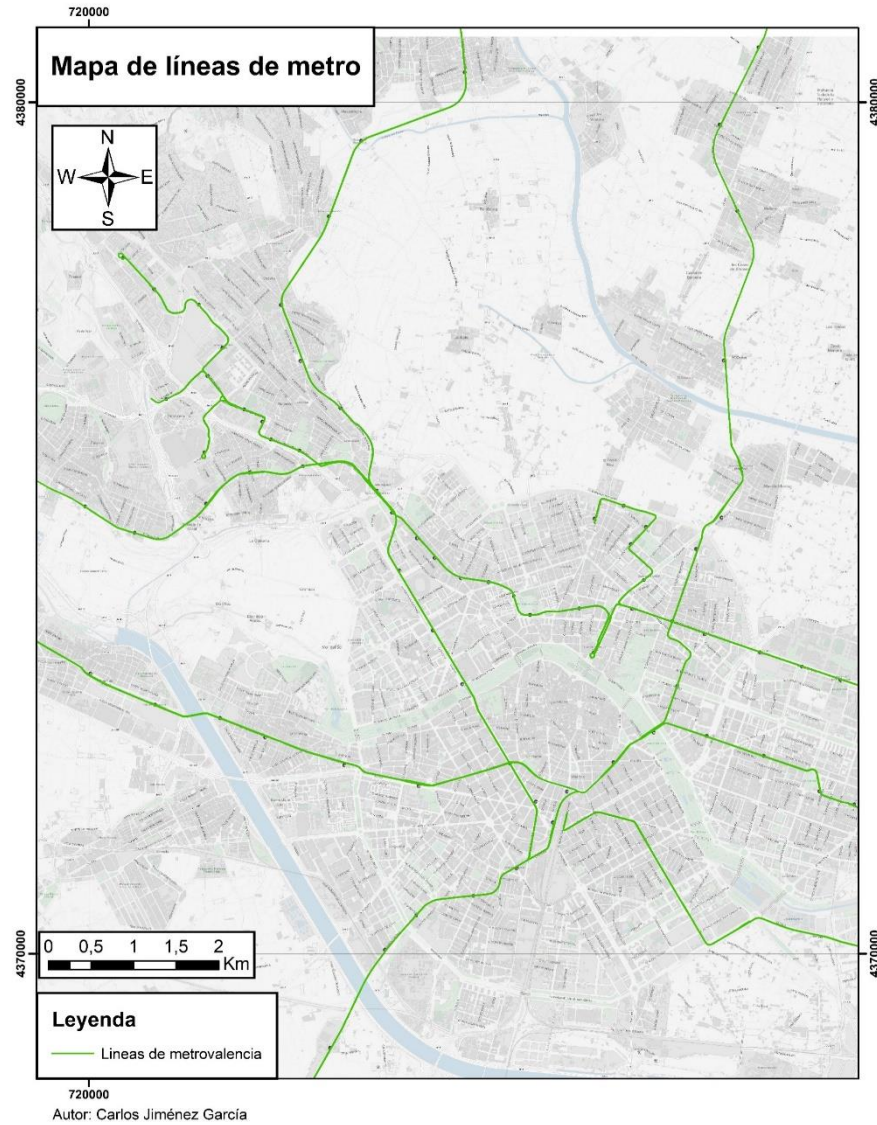


Autor: Carlos Jiménez García

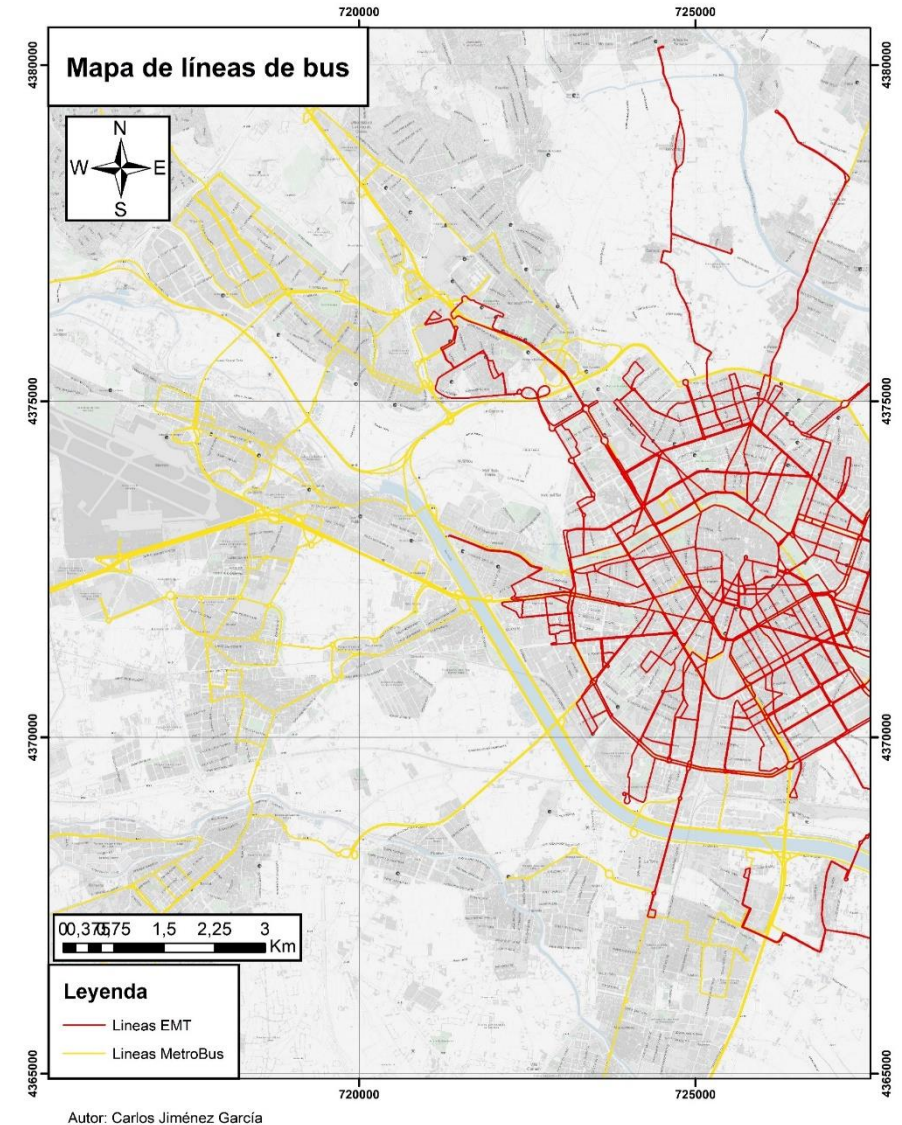
Redes de análisis I



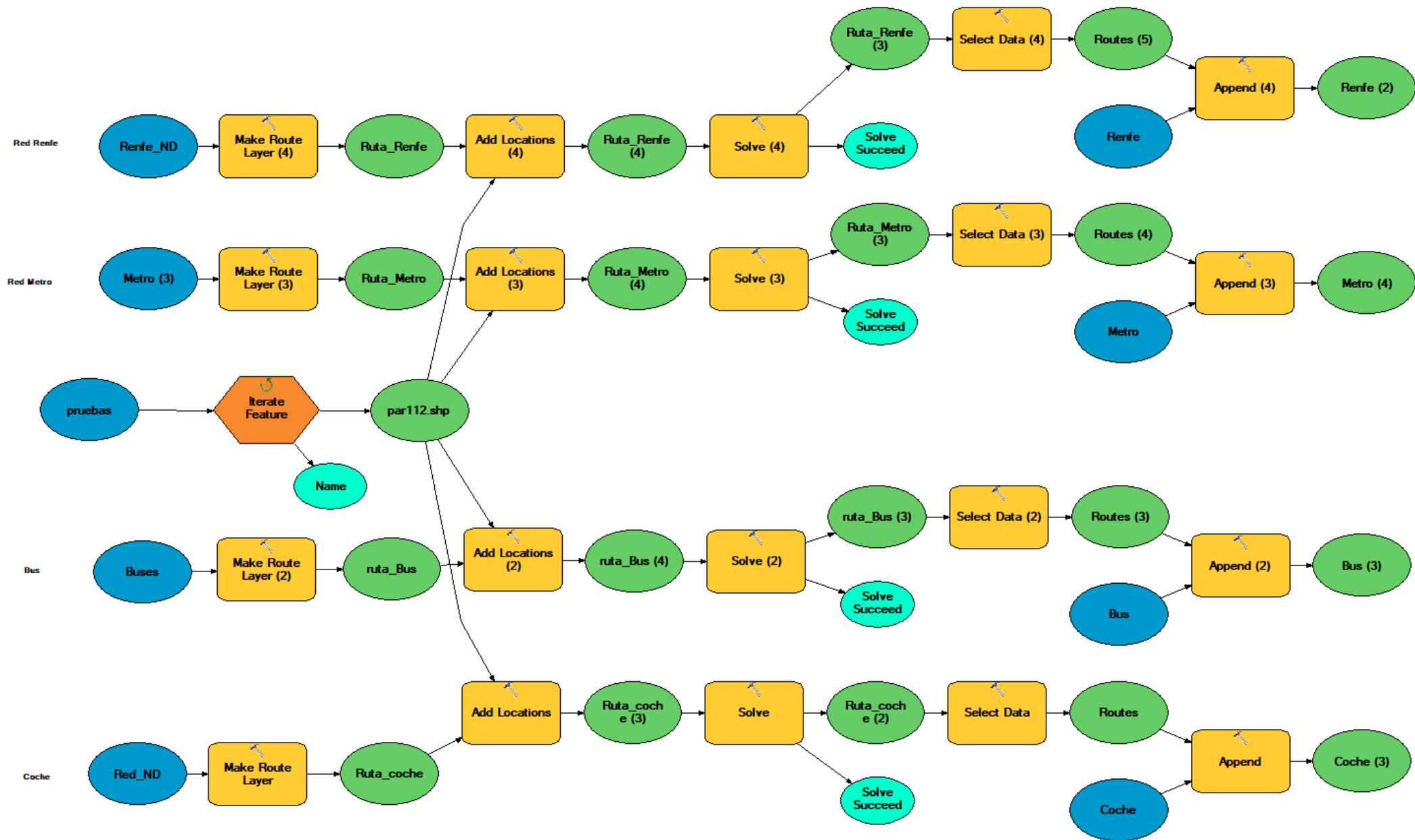
Autor: Carlos Jiménez García



Redes de análisis II



Model builder



Calcular distancias recorridas por tipo de transporte.

- Script 1: Model builder.
- Script 2: Crear un shape con cada combinación de puntos para ejecutar model builder.
- Script 3: Fusión de los dos anteriores.
- Script 4: Reducir las combinaciones, pues no tenemos información de todas.

1 Día = 5 Origenes

+30 DÍAS

1 DÍA ≈ 3000 COMBINACIONES

Estadísticos

1. Asociar la distancia de cada ruta en la BBDD
2. Estudiar la relación método/distancia
3. Encontrar puntos críticos
4. Sacar estadísticos (tanto por 1)

Intervalo	Código	Coche	Autobús	Metro	Renfe	Motocicleta	Camión
<3 km	1	0,22986703	0,06348449	0,01125128	0,00061371	0,01063757	0,00184112
3-5 km	2	0,41774631	0,19644471	0,05257608	0,00060259	0,0236517	0,00331425
5-10 km	3	0,56929115	0,15513858	0,11147903	0,00416973	0,02538631	0,00453765
10-20 km	4	0,75640535	0,05525813	0,10439771	0,01108987	0,01739962	0,0042065
>20 km	5	0,83858716	0,06076719	0,03797949	0,01898975	0,00987467	0,00455754

Calcular distancias recorridas en cada barrio de Valencia.

- Preparar información alfanumérica para agregarla a la información vectorial
- Cálculo de los tramos que recorren los desplazamientos en cada barrio
 - Diseño de un código que:
 - Analice cada desplazamiento en cada barrio
 - Una toda la información de un barrio en una capa (una capa por barrio)

Calcular distancias recorridas en cada barrio de Valencia.

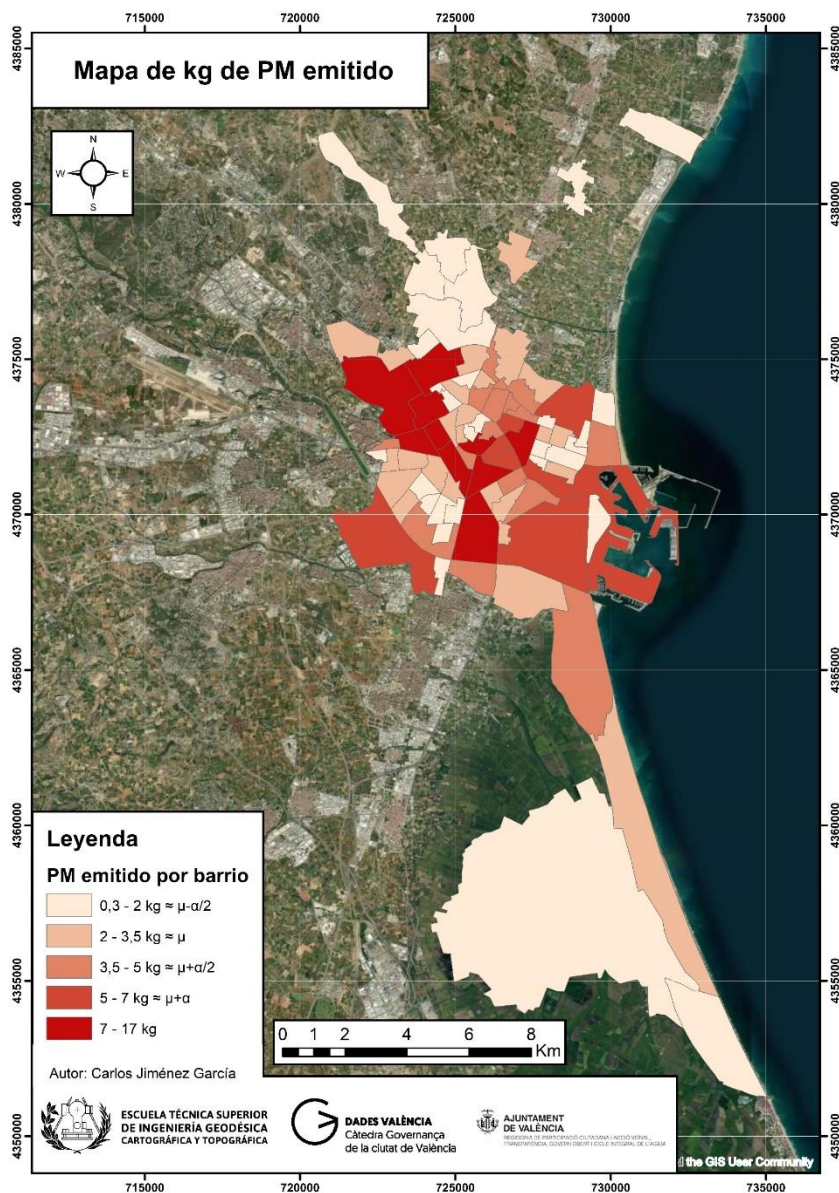
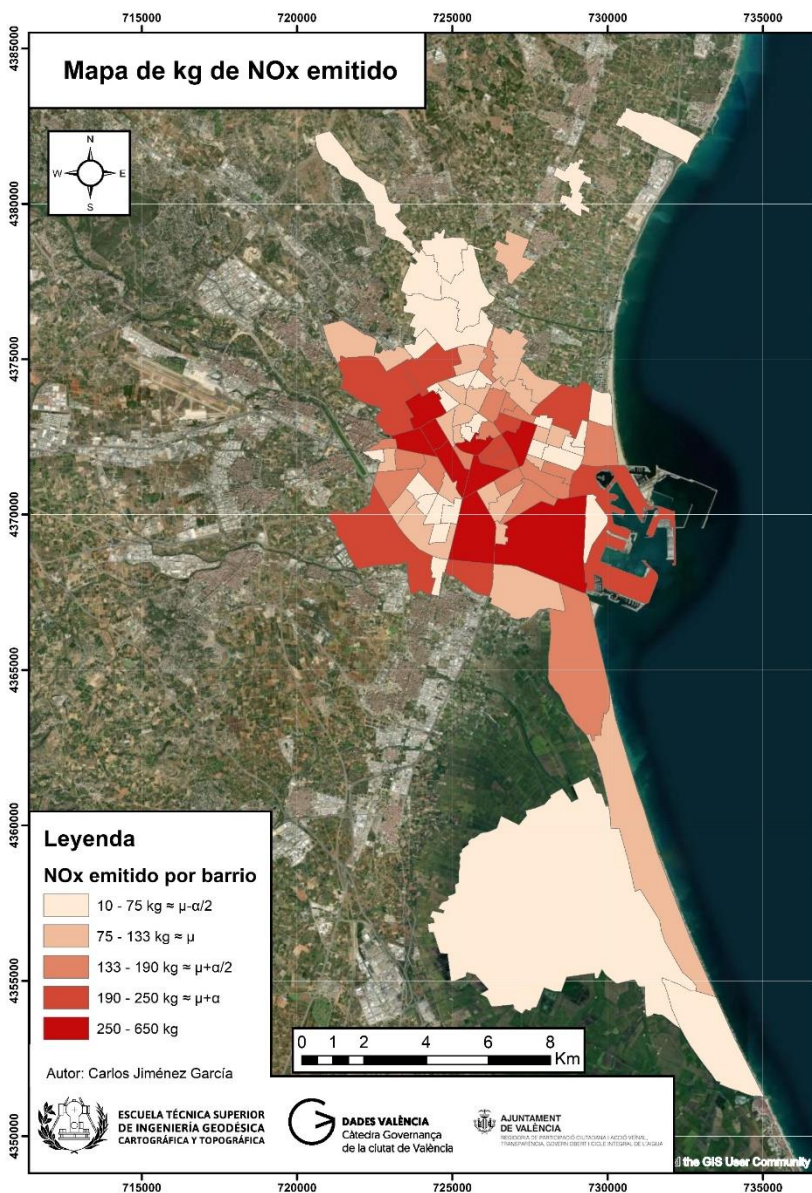
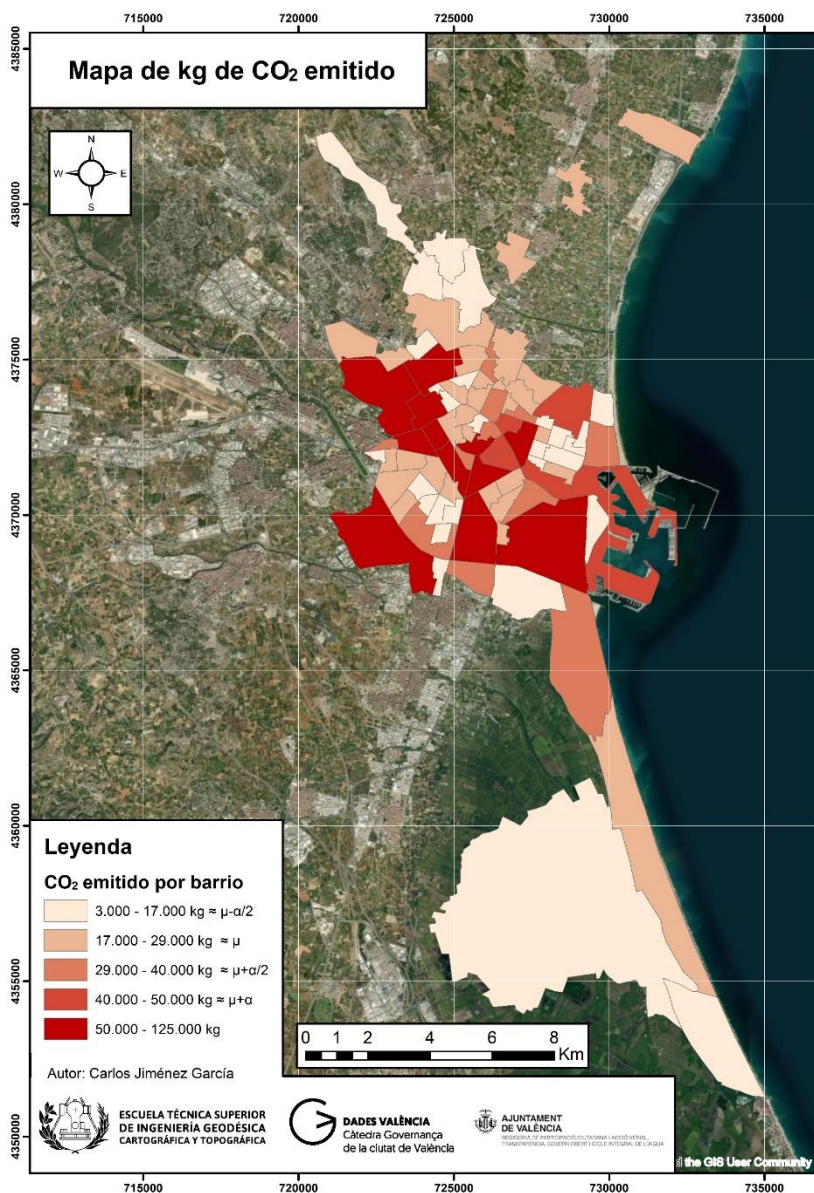
- Para cada par y tipo de vehículo:
- ¿Hay ruta?
 - Si -> Aplicar el estadístico correspondiente.
 - No -> dividir entre el número de vehículos que si tienen ruta en ese par y repartir el estadístico correspondiente a los que sí tienen ruta.

is	Par	Desplazar	Intervalo	Final_Desplazamientos					
				Coche	Bus	Metro	Renfe	Moto	Furgoneta/Camión
1 - 10		38,0402368	1	8,74886537	2,41963402	0,43267041	0	0,40932488	0,074705681
1 - 102		133,923659	3	76,3532384	20,8884118	15,0413646	0	3,51151316	0,719383893
1 - 103		258,580026	3	154,683434	47,5918536	0	0	14,0405085	8,649460656
1 - 104		147,879369	2	63,7420675	31,016127	0	0	5,46360579	2,456116363
1 - 108		267,494263	2	111,776979	52,5800715	14,096037	0	6,35893262	0,918781139
1 - 11		21,5710785	1	4,96112742	1,37207651	0,24534987	0	0,23211157	0,042362568
1 - 115		157,67865	2	73,6372121	0	16,057663	0	11,4969067	8,290124846
1 - 117		123,332223	3	70,314795	19,2364387	13,8518089	0	3,23380295	0,662490969
1 - 118		728,711416	3	415,456663	113,658962	81,8437473	0	19,1070028	3,914343885
1 - 120		161,357488	3	91,9939526	25,1673354	18,1225395	0	4,23083528	0,866747359
1 - 124		152,057773	3	100,290251	0	0	0	17,5852932	14,41509184
1 - 129		33,6221506	3	19,1688317	5,24413186	3,77620377	0	0,88158153	0,180604636
1 - 13		169,159122	1	38,9048679	10,7597429	1,9240192	0	1,82020521	0,332204754
1 - 139		93,2773616	3	55,7988289	17,1677705	0	0	5,06482118	3,120112876
1 - 14		183,529512	2	79,1087398	38,4933658	0	0	6,78074913	3,048226672
1 - 142		58,7483134	3	38,7476612	0	0	0	6,79416967	5,569345872
1 - 146		184,153762	2	79,3778172	38,6242957	0	0	6,8038129	3,05859479
1 - 149		532,643464	2	222,574034	104,699185	28,0684971	0	12,6621179	1,829507528
1 - 15		596,970667	1	138,994636	39,6691384	0	0	8,12108068	2,869855578
1 - 159		139,060449	3	79,281851	21,6896098	15,6182927	0	3,64620112	0,746976655
1 - 17		85,6524288	2	36,9197065	17,9646872	0	0	3,16454627	1,422594196
1 - 172		179,577011	2	75,0392759	35,2985966	9,46309709	0	4,26894431	0,616805642
1 - 178		88,8627225	3	54,1279037	0	13,4454726	0	5,79503957	3,942370599
1 - 18		103,571507	1	24,1148933	6,88240255	0	0	1,40896799	0,497905982
1 - 187		63,9781495	3	36,422194	9,92547941	7,13222197	0,26677178	1,62416936	0,290310465
1 - 189		113,368201	3	64,539513	17,587782	12,6381769	0,47271509	2,87800069	0,514425244
1 - 2		426,780831	1	98,1552257	27,1463456	4,85421361	0	4,59229561	0,838137601
1 - 205		100,021881	4	75,6570865	5,52702174	10,4420549	1,10922928	1,74034249	0,420742139
1 - 208		130,99457	4	99,0849944	7,23851451	13,6755326	1,45271225	2,27925543	0,551028786
1 - 219		314,336065	3	178,948738	48,7656514	35,0418792	1,31069735	7,97983387	1,426347116
1 - 22		868,330062	1	199,707033	55,2320683	9,8764033	0	9,34350384	1,705278268

Resultados

- Datos desagregados completamente

[illegible]



Conclusiones

- Los menos contaminantes:

Borbotó
Favara
Benifaraig



Sin líneas ferroviarias
Poca combinación de autobuses
Carreteras poco transitadas

- Los más contaminantes:

Arrancapins
Sant Francesc
Nou Moles



Estación del norte
Alta combinación de buses
Paradas de metro más transitadas

Conclusiones

Comparativa con el PACES en la ciudad de Valencia.

- Transporte privado y comercial 2019: 1.121.450 Toneladas/año.
- Resultado anual del proyecto: 910.803 Toneladas/año.
- Mejora de la precisión temporal y espacial.
 - Anual → Diaria
 - Ciudad → Barrios

Líneas futuras

- Metodología nueva para aplicar
 - Datos de movilidad
 - Factores de emisión
 - Redes
 - Zonas de estudio



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA GEODÉSICA
CARTOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA**



DADES VALÈNCIA
Càtedra Governança
de la ciutat de València



**AJUNTAMENT
DE VALÈNCIA**

Gracias por su atención.









