

ANEJO 9. Velocidades en carril bus

Asistencia Técnica para el desarrollo de las actuaciones en materia de transporte en el área de Zaragoza. Plan intermodal del transporte, Metro ligero – tranvía y Consorcio de Transportes v.02¹

Índice

1	Introducción.....	3
2	Velocidades comerciales por tramos de línea	5
3	Análisis de las velocidades según la existencia de carril bus.....	15

¹ Documento1 . Editado el 28/08/2006

1 Introducción

En este anejo se presenta un análisis de las mejoras en velocidad de autobús urbano que puede aportar la construcción de carriles bus.

Los carriles bus en la ciudad de Zaragoza son los siguientes:

Tabla 1. Carriles bus en Zaragoza

Id	Tramo	Longitud (en metros)	Sentido
1	Avda. de Madrid	1347	Único
2	Avda. de Valencia	523	Único
3	Fernando el Católico	950	Doble
4	Avda. de América	496	Único
5	Paseo de Cuéllar	752	Único
6	Paseo de Sagasta	154	Único
7	Avda. de San José	979	Único
8	Paseo de la Independencia	566	Doble
9	C/Coso	380	Único
10	C/San Vicente de Paúl	340	Único
11	C/César Augusto	312	Único
12	Puente de Piedra	250	Único
13	María Zambrano	1134	Único
14	Paseo de Pamplona	230	Doble
15	C/Conde Aranda	847	Único
16	C/ Espartero	106	Único
17	Avda. Ranillas	320	Doble
18	Gómez de Avellaneda	1352	Único

2 Velocidades comerciales por tramos de línea

La tabla siguiente muestra las velocidades comerciales de las distintas líneas de autobús urbano en Zaragoza por distintos tramos, referentes al 15 de febrero de 2005, y facilitados por TUZSA

Tabla 2. Velocidades comerciales por tramos de línea (Datos facilitados por TUZSA)

Línea	20	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		fanlo 901	pl san francisco 735	9,63	2,84	17,70
		pl san francisco 735	plaza europa 728	12,17	2,68	13,20
		plaza europa 728	escuela de ingenieros 445	10,58	3,26	18,51
		escuela de ingenieros 445	plaza europa 727	11,39	2,65	13,98
		plaza europa 727	pl san francisco 736	12,73	2,65	12,48
		pl san francisco 736	fanlo 901	11,03	3,62	19,68

Línea	21	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		san vicente paúl 790	pº pamplona 734	8,68	1,64	11,35
		pº pamplona 734	avda madrid (pl. Huesca) 158	10,63	2,43	13,69
		avda madrid (pl. Huesca) 158	san alberto magno 765	9,43	2,21	14,09
		san alberto magno 765	avda. madrid 171	10,88	2,22	12,24
		avda. madrid 171	pº pamplona 681	10,44	2,33	13,36
		pº pamplona 681	san vicente paúl 790	9,87	2,10	12,75

Línea	22	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		blanco garcia 857	via hispanidad 820	8,37	2,06	14,74
		via hispanidad 820	anselmo clave 21 49	14,95	3,14	12,62
		anselmo clave 21 49	coso 126 337	12,82	2,33	10,90
		coso 126 337	rodrigo rebolledo 755	9,17	2,29	14,99
		rodrigo rebolledo 755	san vicente de paul 789	8,95	2,21	14,82
		san vicente de paul 789	clave estación 51	12,42	2,52	12,18
		clave estación 51	gómez laguna 6 133	9,73	1,96	12,06
		gómez laguna 6 133	blanco garcia 857	11,56	3,08	15,99

Línea	23	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		alhama de aragón 7	tenor fleta 89 256	11,97	3,02	15,14
		tenor fleta 89 256	glorieta sasera 697	5,48	1,24	13,56
		glorieta sasera 697	independencia 21 665	2,40	0,72	17,98
		independencia 21 665	cesar agosto / murallas 94	5,30	0,91	10,33
		cesar agosto / murallas 94	m ^a zambrano / kasan 570	4,27	1,27	17,85
		m ^a zambrano / kasan 570	escuela de ingenieros 445	7,10	2,20	18,58
		escuela de ingenieros 445	valle broto / kasan 815	9,30	1,95	12,57
		valle broto / kasan 815	cesar agosto 119 90	4,83	1,30	16,18
		cesar agosto 119 90	coso/ san roque 345	2,56	0,56	13,05
		coso/ san roque 345	plzaza aragon 358	2,40	0,68	16,96
		plzaza aragon 358	tenor fleta 82 255	7,01	1,60	13,68
		tenor fleta 82 255	alhama de aragón 7	8,53	2,43	17,05

Línea	24	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	Vel (km/hora)
		tulipán 806	avda madrid 285 180	6,75	2,53	22,46
		avda madrid 285 180	corona de aragon 329	9,63	2,16	13,46
		corona de aragon 329	cº puente virrey 705	11,56	2,75	14,29
		cº puente virrey 705	echegaray y caballero 651	9,82	2,33	14,25
		echegaray y caballero 651	tenor fleta 89 256	13,59	2,95	13,01
		tenor fleta 89 256	t. bretón 48 804	9,88	2,08	12,62
		t. bretón 48 804	avda madrid 220 175	9,65	2,26	14,07
		avda madrid 220 175	tulipan 806	7,81	2,82	21,70

Línea	25	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		14 de septiembre 278	miguel servet/ ferias 596	7,50	5,13	41,02
		miguel servet/ ferias 596	independencia 25 667	12,65	2,85	13,51
		independencia 25 667	av. Navarra c. civico 189	14,16	2,63	11,13
		av. Navarra c. civico 189	cº pilón 300	9,91	4,15	25,15
		cº pilón 300	avda navarra 119 187	9,11	3,42	22,49
		avda navarra 119 187	coso / san roque 343	10,70	2,61	14,66
		coso / san roque 343	c. alierta/ pabellón 110	12,69	3,33	15,75
		c. alierta/ pabellón 110	14 de septiembre 278	10,90	5,94	32,69

Línea	27	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		puerta del carmen 82	puerta sancho 23 206		2,81	#¡DIV/0!
		puerta sancho 23 206	parque dep. ebro 618		4,27	#¡DIV/0!
		parque dep. ebro 618	puerta sancho 205	11,00	4,00	21,83
		puerta sancho 205	puerta del carmen 82		2,95	#¡DIV/0!

Línea	28	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		pº pamplona 1013	valle broto 9 810	11,28	2,65	14,12
		valle broto 9 810	la tajada 546	26,92	14,86	33,13
		la tajada 546	valle broto 814	25,42	15,00	35,39
		valle broto 814	pº pamplona 1013	15,47	3,49	13,54

Línea	29	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		violante de hungria 862	pº sagasta 51 695	8,14	2,39	17,60
		pº sagasta 51 695	coso 55 / teatro 334	10,31	2,09	12,18
		coso 55 / teatro 334	s. allende / s.j. de la peña 214	15,74	3,65	13,90
		s. allende / s.j. de la peña 214	avda. san gregorio 219	7,66	3,00	23,49
		avda. san gregorio 219	s. allende 107 216	9,16	4,65	30,44
		s. allende 107 216	coso 62 335	16,94	3,96	14,01
		coso 62 335	gascon gotor 4 480	9,88	2,21	13,38
		gascon gotor 4 480	violante de hungria 862	9,56	2,51	15,73

Línea	30	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		florián rey 460	independencia 6 720	9,93	2,40	14,49
		independencia 6 720	plaza san francisco 736	6,90	1,64	14,22
		plaza san francisco 736	sagrada familia 272	10,01	2,72	16,31
		sagrada familia 272	plaza san francisco 735	9,39	2,50	15,95
		plaza san francisco 735	plaza españa 719	8,07	1,70	12,66
		plaza españa 719	florián rey 460	10,88	2,44	13,47

Línea	31	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		alhama de aragon 7	pº cuellar 47 679	9,61	2,41	15,07
		pº cuellar 47 679	plaza portillo 712	11,15	2,84	15,26
		plaza portillo 712	madre teresa calcuta 196	15,82	3,12	11,81
		madre teresa calcuta 196	pº maria agustín 67 679	12,83	2,83	13,22
		pº maria agustín 67 679	pº cuellar / lapuyade 639	11,04	2,50	13,60
		pº cuellar / lapuyade 639	alhama de aragon 7	10,34	2,77	16,07

Línea	32	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		avda. real zaragoza 603	avda cataluña 103 61	10,33	3,43	19,92
		avda cataluña 103 61	s. vicente de paul 3 787	10,76	2,60	14,51
		s. vicente de paul 3 787	avda madrid / aljaferia 151	7,92	1,67	12,64
		avda madrid / aljaferia 151	vicente blanco 857	12,39	3,15	15,27
		vicente blanco 857	avda madrid 29 153	12,60	3,08	14,66
		avda madrid 29 153	coso 126 338	10,10	1,91	11,34
		coso 126 338	avda cataluña 126 66	6,55	1,98	18,10
		avda cataluña 126 66	avda. real zaragoza 603	12,58	3,77	17,96

Línea	33	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		villa de ansó 858	pº cuellar 47 637	3,91	0,95	14,60
		pº cuellar 47 637	glorieta sasera 697	4,51	1,15	15,37
		glorieta sasera 697	independencia 3 661	2,58	0,77	17,79
		independencia 3 661	c aranda 122 324	4,47	1,12	15,04
		c aranda 122 324	avda madrid 36 155	3,66	0,90	14,72
		avda madrid 36 155	escultor palao 446	6,88	1,69	14,73
		escultor palao 446	av madrid 117 161	8,25	1,66	12,10
		av madrid 117 161	plaza portillo 714	3,46	0,86	14,99
		plaza portillo 714	plaza españa 721	4,56	1,04	13,71
		plaza españa 721	pº sagasta 14 691	3,93	0,86	13,15
		pº sagasta 14 691	pº cuellar / lapuyade 639	4,20	1,10	15,74
		pº cuellar / lapuyade 639	villa de ansó 858	5,52	1,07	11,57

Línea	34	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		fray j. garces 888	sagasta 51 694	8,69	2,14	14,76
		sagasta 51 694	predicadores 27 701	11,24	2,23	11,91
		predicadores 27 701	jardines de atenas 524	7,89	2,24	17,00
		jardines de atenas 524	c agosto 119 91	8,25	2,07	15,01
		c agosto 119 91	pº cuellar / parque 640	11,69	2,32	11,91
		pº cuellar / parque 640	fray j. garces 888	9,00	2,10	14,00

Línea	35	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		cº pilón 299	gomez laguna / telefónica 139	12,96	4,16	19,25
		gomez laguna / telefónica 139	hernán cortes 35 507	13,32	2,95	13,29
		hernán cortes 35 507	coso 206 342	11,06	2,23	12,07
		coso 206 342	avda. academia g. militar 8002	15,69	4,86	18,59
		avda. academia g. militar 8002	don jaime / Plaza la seo 433	13,66	3,49	15,34
		don jaime / Plaza la seo 433	pº teruel 24 698	10,10	1,90	11,28
		pº teruel 24 698	gomez laguna 48 137	13,89	3,37	14,57
		gomez laguna 48 137	cº pilón 299	14,11	4,39	18,67

Línea	36	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		tulipán 807	avda madrid 285 180	6,89	2,57	22,35
		avda madrid 285 180	conde aranda 7 318	13,31	2,54	11,45
		conde aranda 7 318	sixto celorrio 58 796	6,05	1,72	17,11
		sixto celorrio 58 796	cº juslibol 15	6,21	2,13	20,55
		cº juslibol 15	plaza san gregorio 739	7,41	2,10	16,99
		plaza san gregorio 739	conde aranda 2 316	10,81	2,59	14,35
		conde aranda 2 316	acda madrid 220 175	12,18	2,79	13,75
		acda madrid 220 175	tulipán 807	10,37	2,77	16,02

Línea	38	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		vía hispanidad 821	fueros de aragon 15 471	8,79	2,74	18,70
		fueros de aragon 15 471	plaza san miguel 741	12,42	2,31	11,13
		plaza san miguel 741	cocheras 8000	15,45	2,98	11,57
		cocheras 8000	plaza san miguel 742	10,66	2,77	15,58
		plaza san miguel 742	avda valencia 8 262	10,71	2,18	12,19
		avda valencia 8 262	vía hispanidad 821	13,45	3,00	13,38

Línea	39	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		betore bergua 270	avda cataluña / pte piedra 78	10,00	2,71	16,27
		avda cataluña / pte piedra 78	avda san josé 66 224	10,98	2,47	13,50
		avda san josé 66 224	villa de ansó 859	11,92	2,34	11,77
		villa de ansó 859	avda san josé 69 225	10,85	2,38	13,18
		avda san josé 69 225	avda pte pilar 8 202	8,45	2,09	14,84
		avda pte pilar 8 202	betore bergua 270	9,53	2,22	13,95

Línea	40	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		avda,. Sainz de varanda 209	plaza san francisco 738	8,50	2,15	15,20
		plaza san francisco 738	plaza san miguel 745	11,20	2,19	11,74
		plaza san miguel 745	ceuta 447	13,04	3,12	14,36
		ceuta 447	plaza san miguel 744	13,23	2,59	11,76
		plaza san miguel 744	plaza san francisco 736	10,23	2,28	13,38
		plaza san francisco 736	avda,. Sainz de varanda 209	9,20	2,28	14,88

Línea	41	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		constitución 515	plaza san francisco 737	6,68	1,41	12,67
		plaza san francisco 737	via ibérica 38 844	7,24	2,18	18,03
		via ibérica 38 844	martín de aux 30	8,67	3,67	25,41
		martín de aux 30	via ibérica 67 845	10,00	3,89	23,36
		via ibérica 67 845	fdo católico 15 452	10,09	2,44	14,51
		fdo católico 15 452	constitución 515	5,22	1,07	12,27

Línea	42	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		pº del canal 645	pº renovales 10 684	10,44	2,80	16,09
		pº renovales 10 684	via universitas / av. Madrid 856	17,00	4,04	14,27
		via universitas / av. Madrid 856	v. broto / ranillas 812	11,94	3,10	15,57
		v. broto / ranillas 812	escuela de ingenieros 445	8,38	2,77	19,84
		escuela de ingenieros 445	v. broto / ranillas 813	9,21	2,70	17,59
		v. broto / ranillas 813	via universitas 81 853	14,09	3,44	14,64
		via universitas 81 853	pº renovales / parque 685	15,21	4,02	15,87
		pº renovales / parque 685	pº del canal 645	11,68	3,18	16,32

Línea	43	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		pº pamplona 1010	c agosto / murallas 95	7,04	1,05	8,93
		c agosto / murallas 95	mª zambrano / grancasa 564	7,50	2,14	17,14
		mª zambrano / grancasa 564	pza mayor 732	14,27	3,09	12,97
		pza mayor 732	gomez avellaneda 33 484	9,50	3,35	21,18
		gomez avellaneda 33 484	cesar agosto 119 90	7,62	1,99	15,69
		cesar agosto 119 90	pº pamplona 1010	8,18	1,59	11,62

Línea	44	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		francisco de quevedo 461	s. allende 107 216	21,94	5,66	15,47
		s. allende 107 216	escuela de ingenieros 900	9,61	2,96	18,49
		escuela de ingenieros 900	s. allende / s. j. de la peña 214	10,00	3,28	19,69
		s. allende / s. j. de la peña 214	m. cadena / cº vado 577	10,00	3,24	19,43
		m. cadena / cº vado 577	francisco de quevedo 461	9,32	2,54	16,37

Línea	45	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		avda. real zaragoza 603	avda cataluña 103 62	10,23	3,43	20,12
		avda cataluña 103 62	plaza españa 718	12,53	3,85	18,46
		plaza españa 718	plaza san francisco 737	11,13	2,33	12,53
		plaza san francisco 737	pº infantes de españa 671	8,28	2,57	18,62
		pº infantes de españa 671	plaza san francisco 738	8,75	2,75	18,82
		plaza san francisco 738	c. agosto 80 89	10,51	2,11	12,05
		c. agosto 80 89	avda cataluña 98 60	12,56	4,25	20,31
		avda cataluña 98 60	avda. real zaragoza 603	12,94	3,99	18,49

Línea	50	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		betore bergua 911	avda cataluña / pte piedra 78	10,45	2,71	15,58
		avda cataluña / pte piedra 78	ruiz picasso 35 616	8,56	2,44	17,07
		ruiz picasso 35 616	av. San gregorio 219	9,00	3,86	25,75
		av. San gregorio 219	ruiz picasso 34 615	10,00	4,52	27,11
		ruiz picasso 34 615	jesus 7 526	13,36	3,59	16,12
		jesus 7 526	betore bergua 911	10,26	2,93	17,12

Línea	51	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		constitución 351	estación delicias 355	15,09	3,54	14,09
		estación delicias 355	constitución 351	12,57	3,17	15,14

Línea	C1	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		plza canteras 731	complejo 880	5,20	1,47	16,94
		complejo 880	plza canteras 731	6,75	1,66	14,77

Línea	C2	NODO 1	NODO 2	tiempo	distancia	vel (km/hora)
		rotonda cristo rey 923	gomez avellaneda 73 489	6,37	3,12	29,40
		gomez avellaneda 73 489	rotonda cristo rey 923	6,55	3,27	29,98

3 Análisis de las velocidades según la existencia de carril bus

A partir de la información anterior se han buscado diferencias entre los tramos en los que existe carril bus y los que no, para lo que ha sido necesario identificar aquéllos en los que hay carril bus. En la tabla siguiente se añade información referente a los carriles bus que hay en cada tramo definido en la tabla 2, a través del cálculo del porcentaje de carril bus en cada uno de ellos. Además se incorporan los tramos de carril bus definidos en la tabla 1 del presente anejo que pertenecen a cada tramo.

También se clasifican estos tramos según su relación con el centro de la ciudad, con lo que 1 indica que se dirigen hacia el centro, 2 que circulan por el centro, y 3 que salen del centro.

Tabla 3. Características de los carriles bus

Línea	NODO 1	NODO 2	Porcentaje carril bus	Tipo tramo	Carriles bus ²
20	fanlo	pl san francisco	16,73	1	3
20	pl san francisco	plaza europa	26,32	2	3, 14
20	plaza europa	escuela de ingenieros	44,55	3	13, 17
20	escuela de ingenieros	plaza europa	63,02	1	18, 17
20	plaza europa	pl san francisco	26,62	2	3, 14
20	pl san francisco	fanlo	13,13	3	3
21	san vicente paúl	pº pamplona	69,23	2	10, 8, 14
21	pº pamplona	avda madrid (pl. Huesca)	0,00	3	
21	avda madrid (pl. Huesca)	san alberto magno	0,00	3	
21	san alberto magno	avda. madrid	60,68	1	1
21	avda. madrid	pº pamplona	9,89	1	14
21	pº pamplona	san vicente paúl	26,99	2	8
22	blanco garcia	via hispanidad	0,00	1	
22	via hispanidad	anselmo clave 21	0,00	1	
22	anselmo clave 21	coso 126	52,68	2	15, 9
22	coso 126	rodrigo rebolledo	0,00	3	
22	rodrigo rebolledo	san vicente de paul	0,00	1	
22	san vicente de paul	clave estación	13,49	2	10
22	clave estación	gómez laguna 6	0,00	3	
22	gómez laguna 6	blanco garcia	0,00	3	
23	alhama de aragón	tenor fleta 89	16,20	1	7
23	tenor fleta 89	glorieta sasera	12,43	1	6
23	glorieta sasera	independencia 21	78,72	2	8
23	independencia 21	cesar augusto / murallas	0,00	2	
23	cesar augusto / murallas	mª zambrano / kasan	0,00	3	
23	mª zambrano / kasan	escuela de ingenieros	51,57	3	13
23	escuela de ingenieros	valle broto / kasan	69,37	1	18
23	valle broto / kasan	cesar augusto 119	0,00	1	
23	cesar augusto 119	coso/ san roque	56,01	2	11
23	coso/ san roque	plaza aragon	99,46	2	9, 8
23	plaza aragon	tenor fleta 82	0,00	3	
23	tenor fleta 82	alhama de aragón	0,00	3	

² Ver tabla 1 para definición de cada uno de estos carriles

Línea	NODO 1	NODO 2	Porcentaje carril bus	Tipo tramo	Carriles bus ²
24	tulipán	avda madrid 285	0,00	1	
24	avda madrid 285	corona de aragon	62,36	1	1
24	corona de aragon	cº puente virrey	0,00	1	
24	cº puente virrey	echegaray y caballero	0,00	1	
24	echegaray y caballero	tenor fleta 89	0,00	3	
24	tenor fleta 89	t. bretón 48	0,00	3	
24	t. bretón 48	avda madrid 220	0,00	3	
24	avda madrid 220	tulipan	0,00	3	
25	14 de septiembre	miguel servet/ ferias	0,00	1	
25	miguel servet/ ferias	independencia 25	19,87	1	8
25	independencia 25	av. Navarra c. civico	0,00	3	
25	av. Navarra c. civico	cº pilón	0,00	3	
25	cº pilón	avda navarra 119	0,00	1	
25	avda navarra 119	coso / san roque	32,40	1	15
25	coso / san roque	c. aliarta/ pabellón	28,40	3	9, 8
25	c. aliarta/ pabellón	14 de septiembre	0,00	3	
28	pº pamplona	valle broto 9	8,67	3	14
28	valle broto 9	la tajada	0,00	3	
28	la tajada	valle broto	0,00	1	
28	valle broto	pº pamplona	36,04	1	11, 9, 8
29	violante de hungria	pº sagasta 51	0,00	1	
29	pº sagasta 51	coso 55 / teatro	5,06	1	16
29	coso 55 / teatro	s. allende / s.j. de la peña	0,00	3	
29	s. allende / s.j. de la peña	avda. san gregorio	0,00	3	
29	avda. san gregorio	s. allende 107	0,00	1	
29	s. allende 107	coso 62	17,50	1	9, 11
29	coso 62	gascon gotor 4	0,00	3	
29	gascon gotor 4	violante de hungria	0,00	3	
30	florián rey	independencia 6	4,42	1	16
30	independencia 6	plaza san francisco	63,67	2	8, 3
30	plaza san francisco	sagrada familia	17,46	3	3
30	sagrada familia	plaza san francisco	19,04	1	3
30	plaza san francisco	plaza españa	61,13	2	3, 8
30	plaza españa	florián rey	0,00	3	
31	alhama de aragon	pº cuellar 47	41,31	1	4, 5
31	pº cuellar 47	plaza portillo	0,00	2	
31	plaza portillo	madre teresa calcuta	0,00	3	
31	madre teresa calcuta	pº maria agustín 67	47,66	1	1
31	pº maria agustín 67	pº cuellar / lapuyade	0,00	2	
31	pº cuellar / lapuyade	alhama de aragon	0,00	3	
32	avda. real zaragoza	avda cataluña 103	0,00	1	
32	avda cataluña 103	s. vicente de paul 3	13,06	1	10
32	s. vicente de paul 3	avda madrid / aljaferia	0,00	2	
32	avda madrid / aljaferia	vicente blanco	0,00	3	
32	vicente blanco	avda madrid 29	21,87	1	1
32	avda madrid 29	coso 126	64,24	1	15, 9
32	coso 126	avda cataluña 126	0,00	3	
32	avda cataluña 126	avda. real zaragoza	0,00	3	
33	villa de ansó	pº cuellar 47	91,69	1	4, 5

Línea	NODO 1	NODO 2	Porcentaje carril bus	Tipo tramo	Carriles bus ²
33	pº cuellar 47	glorieta sasera	45,93	1	5, 6
33	glorieta sasera	independencia 3	73,89	2	8
33	independencia 3	c aranda 122	0,00	2	
33	c aranda 122	avda madrid 36	0,00	3	
33	avda madrid 36	escultor palao	0,00	3	
33	escultor palao	av madrid 117	80,95	1	1
33	av madrid 117	plaza portillo	0,00	1	
33	plaza portillo	plaza españa	99,00	2	15, 9
33	plaza españa	pº sagasta 14	65,66	2	8
33	pº sagasta 14	pº cuellar / lapuyade	0,00	3	
33	pº cuellar / lapuyade	villa de ansó	0,00	3	
34	fray j. garces	sagasta 51	58,40	1	4, 5
34	sagasta 51	predicadores 27	50,90	2	6, 14, 5
34	predicadores 27	jardines de atenas	0,00	3	
34	jardines de atenas	c agosto 119	0,00	1	
34	c agosto 119	pº cuellar / parque	23,36	2	11, 14
34	pº cuellar / parque	fray j. garces	0,00	3	
35	cº pilón	gomez laguna / telefónica	0,00	1	
35	gomez laguna / telefónica	hernán cortes 35	0,00	1	
35	hernán cortes 35	coso 206	17,07	2	9
35	coso 206	avda. academia g. militar	0,00	3	
35	avda. academia g. militar	don jaimé / Plaza la seo	7,16	1	12
35	don jaimé / Plaza la seo	pº teruel 24	41,92	2	8, 14
35	pº teruel 24	gomez laguna 48	0,00	3	
35	gomez laguna 48	cº pilón	0,00	3	
36	tulipán	avda madrid 285	0,00	1	
36	avda madrid 285	conde aranda 7	86,38	1	1, 15
36	conde aranda 7	sixto celorrio 58	0,00	3	
36	sixto celorrio 58	cº juslibol	0,00	3	
36	cº juslibol	plaza san gregorio	0,00	1	
36	plaza san gregorio	conde aranda 2	0,00	1	
36	conde aranda 2	acda madrid 220	0,00	3	
36	acda madrid 220	tulipán	0,00	3	
38	vía hispanidad	fueros de aragon 15	19,09	1	2
38	fueros de aragon 15	plaza san miguel	39,13	2	14, 8, 16
38	plaza san miguel	cocheras	0,00	3	
38	cocheras	plaza san miguel	0,00	1	
38	plaza san miguel	avda valencia 8	36,58	2	14, 8
38	avda valencia 8	vía hispanidad	0,00	3	
39	betore bergua	avda cataluña / pte piedra	0,00	1	
39	avda cataluña / pte piedra	avda san josé 66	10,13	2	12
39	avda san josé 66	villa de ansó	0,00	3	
39	villa de ansó	avda san josé 69	61,90	1	7, 4
39	avda san josé 69	avda pte pilar 8	5,07	2	16
39	avda pte pilar 8	betore bergua	0,00	3	
40	avda. Sainz de varanda	plaza san francisco	22,07	1	3
40	plaza san francisco	plaza san miguel	47,49	2	3, 8
40	plaza san miguel	ceuta	0,00	3	
40	ceuta	plaza san miguel	37,74	1	7

Línea	NODO 1	NODO 2	Porcentaje carril bus	Tipo tramo	Carriles bus ²
40	plaza san miguel	plaza san francisco	50,26	2	8, 3, 16
40	plaza san francisco	avda. Sainz de varanda	20,82	3	3
41	constitución	plaza san francisco	33,69	2	3
41	plaza san francisco	via ibérica 38	21,83	3	3
41	via ibérica 38	martín de aux	0,00	3	
41	martín de aux	via ibérica 67	0,00	1	
41	via ibérica 67	fdo católico 15	19,47	1	3
41	fdo católico 15	constitución	44,48	1	3
42	pº del canal	pº renovales 10	17,71	1	4
42	pº renovales 10	via universitas / av. Madrid	0,00	1	
42	via universitas / av. Madrid	v. broto / ranillas	0,00	3	
42	v. broto / ranillas	escuela de ingenieros	52,51	3	13, 17
42	escuela de ingenieros	v. broto / ranillas	61,90	1	17, 18
42	v. broto / ranillas	via universitas 81	0,00	1	
42	via universitas 81	pº renovales / parque	0,00	3	
42	pº renovales / parque	pº del canal	0,00	3	
43	pº pamplona	c agosto / murallas	0,00	3	
43	c agosto / murallas	mª zambrano / grancasa	52,94	3	13
43	mª zambrano / grancasa	pza mayor	0,00	3	
43	pza mayor	gomez avellaneda 33	0,00	1	
43	gomez avellaneda 33	cesar agosto 119	67,84	1	18
43	cesar agosto 119	pº pamplona	79,37	1	11, 9, 8
44	francisco de quevedo	s. allende 107	0,00	3	
44	s. allende 107	escuela de ingenieros	0,00	3	
44	escuela de ingenieros	s. allende / s. j. de la peña	0,00	3	
44	s. allende / s. j. de la peña	m. cadena / cº vado	0,00	3	
44	m. cadena / cº vado	francisco de quevedo	0,00	3	
45	avda. real zaragoza	avda cataluña 103	0,00	1	
45	avda cataluña 103	plaza españa	8,82	1	10
45	plaza españa	plaza san francisco	30,31	2	3, 14
45	plaza san francisco	pº infantes de españa	18,48	3	3
45	pº infantes de españa	plaza san francisco	17,30	1	3
45	plaza san francisco	c. agosto 80	33,40	2	3, 14
45	c. agosto 80	avda cataluña 98	0,00	3	
45	avda cataluña 98	avda. real zaragoza	0,00	3	
50	betore bergua	avda cataluña / pte piedra	0,00	1	
50	avda cataluña / pte piedra	ruiz picasso 35	46,55	3	13
50	ruiz picasso 35	av. San gregorio	0,00	3	
50	av. San gregorio	ruiz picasso 34	0,00	1	
50	ruiz picasso 34	jesus 7	37,66	1	18
50	jesus 7	betore bergua	0,00	3	
51	constitución	estación delicias	6,49	3	14
51	estación delicias	constitución	7,25	1	14
C1	plza canteras	complejo	0,00	3	
C1	complejo	plza canteras	29,84	1	4
C2	rotonda cristo rey	gomez avellaneda 73	0,00	1	
C2	gomez avellaneda 73	rotonda cristo rey	0,00	3	

Los tramos en los que hay carril bus en un sentido, pero no en el otro, permiten realizar un primer análisis sobre la incidencia de los carriles bus sobre la velocidad media de los autobuses urbanos. Para ello se observa la velocidad de las líneas que pasan por un tramo determinado en el que hay carril bus, y se compara con la velocidad del mismo tramo en sentido contrario sin carril bus. A partir de aquí se comprueba en cuántos la velocidad comercial por dicho tramo es mayor con la existencia de carril bus, y en cuántos de ellos en cambio es menor.

Tabla 4. Comparación de velocidades entre sentidos en tramos en los que hay carril bus en un sentido pero no en el otro.

Tramo	Tramos con mayor velocidad carril bus	Tramos con menor velocidad carril bus	% Tramos mayor velocidad carril bus
1	1	5	17
2	1	0	100
4	3	3	50
5	3	2	60
6	1	2	33
7	1	2	33
9	3	4	43
10	1	3	25
11	3	0	100
15	1	4	20
16	3	2	60
Total	21	27	44

Hay más tramos en los que la velocidad es más alta en el sentido en el que no hay carril bus que en el sentido en que hay carril bus.

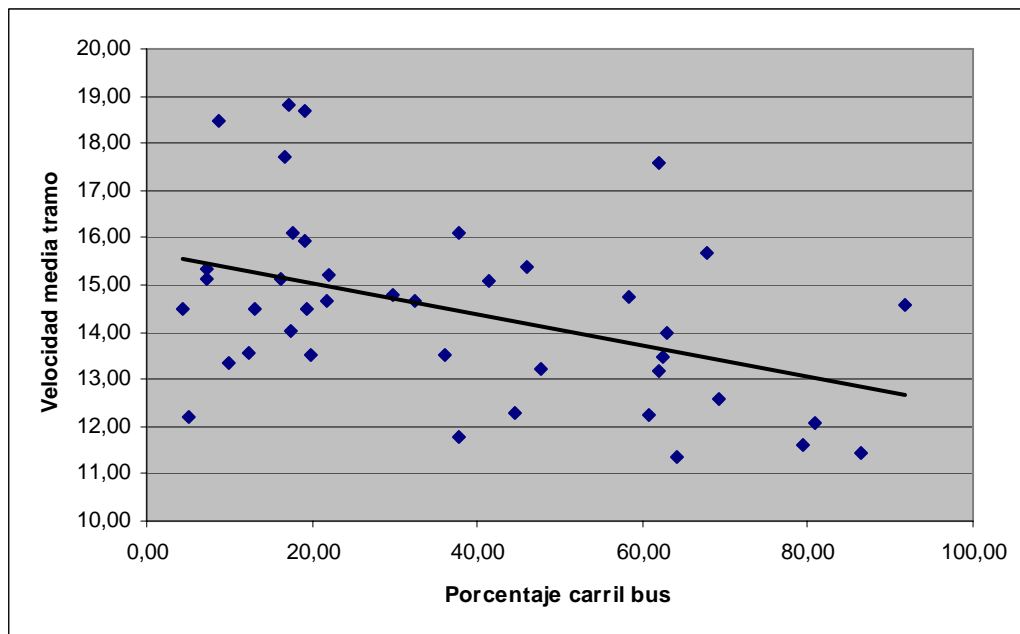
No obstante, hay que tener en cuenta la longitud de los tramos, donde la presencia del carril bus puede no ser representativa. Es por ello que se repite la tabla anterior, pero sólo considerando aquellos casos en que el 50 por ciento o más del tramo está formado por carril bus.

Tabla 5. Comparación de velocidades entre sentidos en tramos en los que hay carril bus en un sentido pero no en el otro. 50 % tramo en carril bus

Tramo	Mayor velocidad más 50% carril bus	Menor velocidad más 50% carril bus	% Mayor velocidad más 50% carril bus
1	0	4	0
2	0	0	0
4	3	0	100
5	3	0	100
6	1	0	100
7	1	0	100
9	3	1	75
10	0	1	0
11	2	0	100
15	0	4	0
16	1	0	100
Total	14	10	58

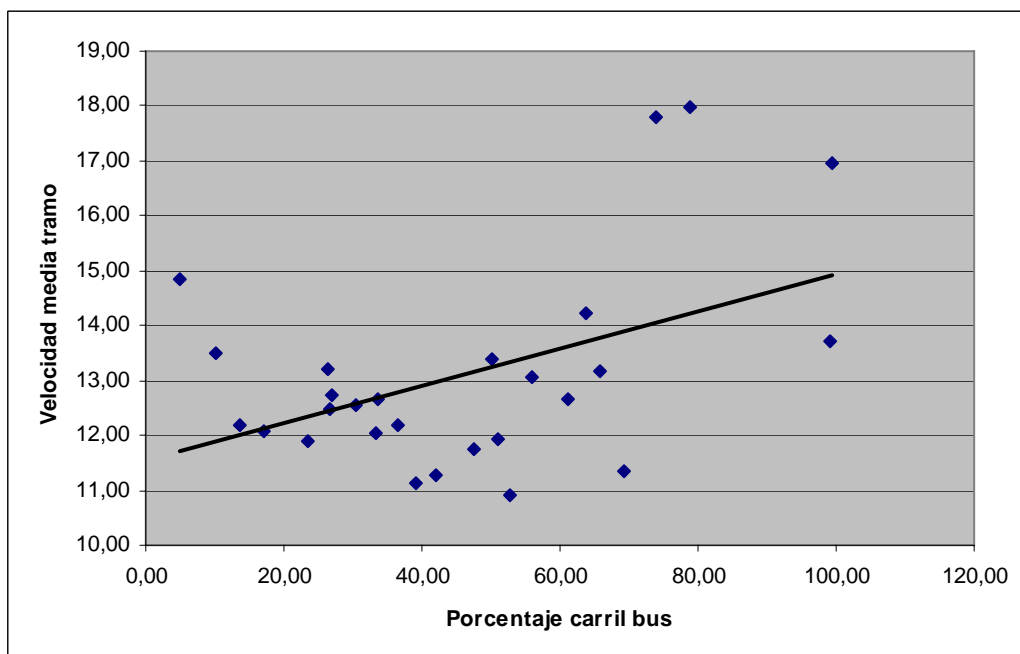
A pesar de que el porcentaje de tramos donde hay mayor velocidad en el sentido en el que hay carril bus es mayor, este porcentaje del 58 por ciento no es concluyente. Hay que tener en cuenta otros factores que pueden influir en la velocidad urbana, como por ejemplo la relación del sentido del desplazamiento respecto del centro de la ciudad, ya que se puede dar la circunstancia de que los tramos de acceso al centro se encuentren más congestionados y, por lo tanto, su velocidad sea inferior. Para detectar la posible influencia de este factor sobre los análisis se calcula el coeficiente de correlación entre el porcentaje de tramo por el que transcurre carril bus, sólo para aquellos tramos en los que hay carril bus, y la velocidad media del tramo, según la relación con el centro de la ciudad tal como se define en la tabla 3.

Figura 1: Relación entre el porcentaje de tramo por el que transcurre carril bus y la velocidad media del tramo. Sentido de entrada hacia el centro.



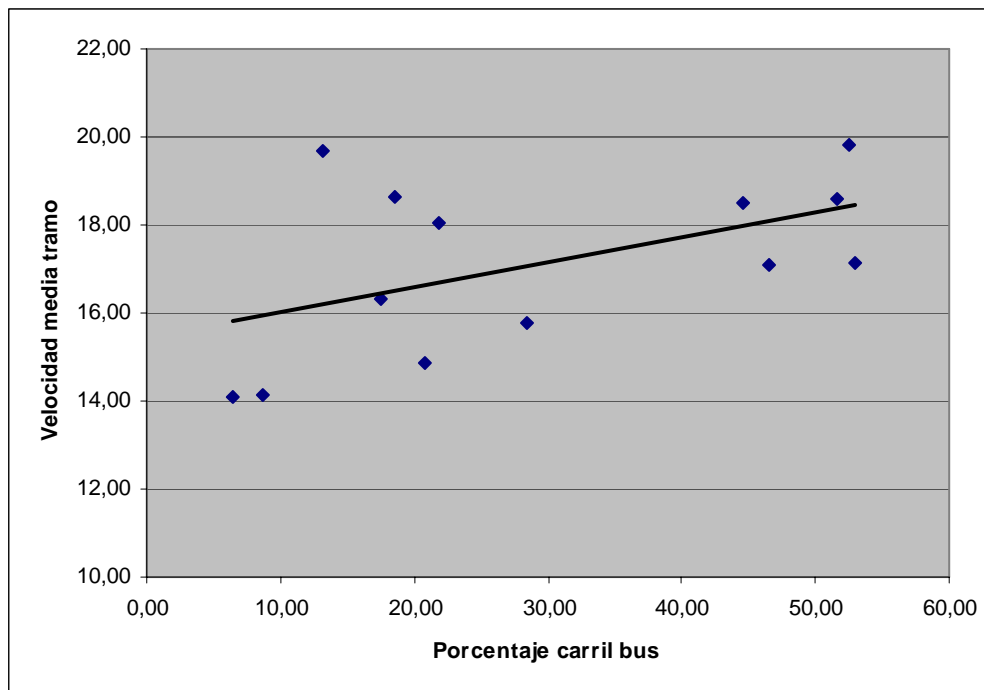
Coefficiente de correlación: -0.43

Figura 2: Relación entre el porcentaje de tramo por el que transcurre carril bus y la velocidad media del tramo. Centro.



Coefficiente de correlación: 0.46

Figura 3: Relación entre el porcentaje de tramo por el que transcurre carril bus y la velocidad media del tramo. Sentido de salida del centro.



Coefficiente de correlación: 0.51

Si se separa por tipos de tramo, se observa como hay una correlación positiva entre el porcentaje de carril bus que hay en un tramo y la velocidad media de este tramo, siendo de 0.46 cuando el trayecto transcurre por el centro, y de 0.51 cuando el trayecto es de salida de la ciudad.

En cambio, el comportamiento parece distinto cuando el sentido es hacia el centro de la ciudad, ya que la correlación es negativa, con un coeficiente de -0.43. No obstante, este resultado puede venir influido por hechos como, por ejemplo, que los carriles bus se encuentran en tramos de la ciudad en los cuales el tráfico es más denso para así facilitar la circulación de los autobuses urbanos. Al existir una mayor congestión en estos tramos la velocidad media es inferior.

Para detectar esta circunstancia se ha procedido a comparar la velocidad media de los autobuses urbanos en tres tramos de entrada a la ciudad con carril bus con la de otros tramos de características parecidas (intensidad de circulación, número de carriles...) pero que no disponen de carril bus.

Tabla 6. Comparación de tramos con carril bus y sin carril bus con características similares

#	Tramo carril bus	Línea	Tramo línea		velocidad km/h	porcentaje carril bus
1	1	21	San Alberto Magno	Avda. Madrid	12,24	60,68
	1	24	Avda. Madrid 285	Corona de Aragón	13,46	62,36
	1	31	Madre Teresa Calcuta	Pº María agustín 67	13,22	47,66
	1	32	Vicente Blanco	Avda. Madrid 29	14,66	21,87
	1	33	Escultor Palao	Av. Madrid 117	12,10	80,95
	1	36	Avda. Madrid 285	Conde Aranda 7	11,45	86,38
	equivalente	22	Vía Hispanidad	Anselmo Clavé 21	12,62	
2	7	39	Villa de Ansó	Avda San José 69	13,18	61,90
	7	40	Ceuta	Plaza San Miguel	11,76	37,74
	equivalente	29	Pº Sagasta 51	Coso 55 / Teatro	12,18	05,06
3	4	31	Alhama de Aragón	Pº Cuellar 47	15,07	41,31
	4	33	Villa de Ansó	Pº Cuellar 47	14,60	90,87
	4	34	Fray j. Garcés	Sagasta 51	14,76	58,40
	4	39	Villa de Ansó	Avda. San José 69	13,18	61,90
	4	42	Pº del Canal	Pº Renovales 10	16,09	17,71
	4	C1	Complejo	Plza. Canteras	14,77	29,84
	equivalente	24	Tenor Fleta 89	T. Bretón 48	12,62	

El primer tramo estudiado es el del carril bus que pasa por avenida de Madrid. Por este tramo circulan seis líneas con velocidades medias que van entre los 11,45 km/h de la línea 36, hasta los 14,66 km/h de la línea 32. Se ha considerado como tramo equivalente el que transcurre entre Vía Hispanidad y la calle Anselmo Clavé, que no tiene carril bus. En este tramo la velocidad media del autobús es de 12,18 km/h que, tal como se puede observar, es algo inferior al promedio de velocidades de las líneas que pasan por Avenida de Madrid.

El segundo tramo analizado es el que contiene el carril bus de la Avenida San José, y se compara con el tramo comprendido entre Paseo Sagasta con Camino de las Torres y Coso 55 (Teatro Principal). En este caso la velocidad media del tramo que no tiene carril bus es algo inferior al promedio de velocidades de las líneas que circulan por el tramo con carril bus en San José.

Finalmente se comparan los tramos que contienen el carril bus de Avenida América con el tramo comprendido entre Tenor Fleta 89 y Bretón 48, sin carril bus. En este caso la velocidad es mayor en aquellos tramos que tienen carril bus.

A partir de estos resultados se puede constatar que, comparando los tramos con carril bus con otros de características similares, entonces hay una mejora de la velocidad debida a la existencia de carril bus.

Se han calculado los promedios de las velocidades de los casos anteriores, tal y como se indica en la tabla siguiente, y se ha cuantificado la mejora media en 0,56 Km/h.

Tabla 7. Cálculo de la ganancia promedio por la incorporación de un carril bus en los casos analizados.

#	Velocidad tramo equivalente (Km/h)	Velocidad promedio de los tramos (Km/h)	Diferencia (Km/h)
1	12,86	12,62	0,23
2	12,47	12,18	0,29
3	14,75	12,62	1,17
PROMEDIO	-	-	0,56