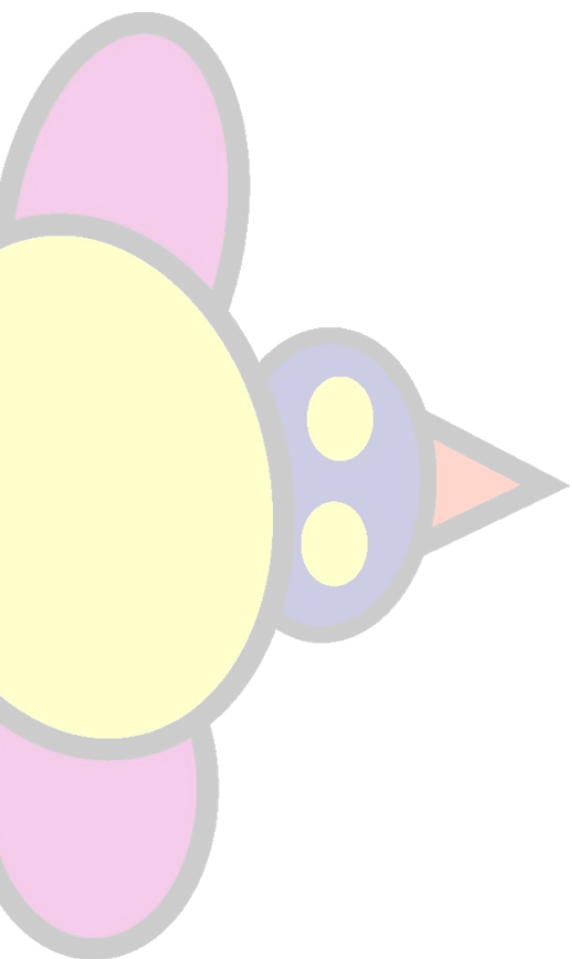


Estudio de movilidad del
Plan Especial del ámbito
formado por el futuro
intercambiador de
Valdebebas, la Ciudad de la
Justicia y el Hospital Isabel
Zendal

Memoria

Mayo 2022



TOOL
ALFA

Nombre del Documento: E683d01p00v08 Movilidad Intercambiador Valdebebas

Ficheros asociados: -

Realización: Jorge Murillo, José Manuel García

Revisión del Contenido: José Manuel García

Revisión formal: José Manuel García

Fecha: 19/05/2022

Contenido

1	Introducción	10
1.1	Objeto	10
1.2	Estructura del documento	10
2	Descripción del ámbito del Plan Especial	11
2.1	Introducción	11
2.2	Instrumentos de planeamiento y antecedentes	11
2.2.1	Plan Parcial US 04.01 “Parque de Valdebebas”	11
2.2.2	APE.16.11-RP “Ciudad Aeroportuaria-Parque de Valdebebas”	12
2.2.3	Plan Especial de la Ciudad de la Justicia de Madrid	14
2.3	Proyectos actuales en el área de estudio	16
2.3.1	Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas - Ciudad de la Justicia - Hospital Isabel Zendal”	17
2.3.2	Nueva Ciudad de la Justicia	20
2.3.3	Plan Funcional del Hospital de Emergencias Enfermera Isabel Zendal	22
2.3.4	Ampliación III de IFEMA	23
3	Caracterización del área de estudio del Plan Parcial de Valdebebas	26
3.1	Introducción	26
3.2	Marco territorial y urbanístico	26
3.2.1	Estado de desarrollo actual	26
3.2.2	Previsiones futuras	27
3.3	Marco socioeconómico	29
3.3.1	Población	30
3.3.2	Renta	31
3.3.3	Empleo	31
3.3.4	Estudios	32
3.3.5	Motorización	33
3.3.6	Pautas de movilidad general	34
3.4	Red viaria y tráfico	36
3.4.1	Situación actual	36
3.4.2	Futuras actuaciones	43
3.5	Sistema de transporte público	43
3.5.1	Autobús urbano	43
3.5.2	Autobús interurbano	47
3.5.3	Cercanías	47
3.5.4	Metro	50

3.5.5	Futuras actuaciones	54
3.6	Movilidad no motorizada	56
3.6.1	Movilidad ciclista.....	56
3.6.2	Movilidad peatonal.....	56
3.7	Estrategia de aparcamientos	59
3.7.1	Situación actual	59
3.7.2	Situación futura	60
4	Análisis de la demanda futura	62
4.1	Introducción	62
4.2	Zonificación	62
4.3	Escenarios temporales	63
4.3.1	Escenario de oferta en el año 2026.....	63
4.3.2	Escenario de oferta en el año 2030.....	64
4.3.3	Escenario de oferta en el año 2036.....	64
4.4	Variables explicativas	64
4.5	Modelo de crecimiento.....	64
4.5.1	Base	64
4.5.2	Población total.....	66
4.5.3	Población entre 4 y 18 años.....	66
4.5.4	Población entre 19 y 25 años.....	67
4.5.5	Renta media por persona	67
4.5.6	Densidad de población	67
4.5.7	Empleo total	67
4.5.8	Empleo en educación universitaria.....	68
4.5.9	Empleo en educación no universitaria.....	68
4.5.10	Empleo en servicios	69
4.5.11	Empleo en salud	71
4.5.12	Visitantes.....	72
4.6	Resumen de los valores de las variables explicativas	73
4.7	Modelo de demanda (EMME).....	75
4.8	Resultados de demanda	77
4.8.1	Vehículo privado	77
4.8.2	Transporte público.....	81
5	Análisis de tráfico.....	86
5.1	Introducción	86
5.2	Software y herramientas de análisis	87
5.2.1	SIDRA Intersection	87
5.2.2	Microsoft Excel	88
5.3	Parámetros.....	90
5.4	Hipótesis adoptadas.....	90

5.5	Análisis de niveles de servicio en el viario	91
5.5.1	Nivel de servicio en troncos	91
5.5.2	Nivel de servicio en intersecciones	101
5.6	Análisis adicional de accesos y salidas de aparcamientos.....	111
5.6.1	Accesos (22, 24, 25).....	111
5.6.2	Salidas (23, 24, 26).....	113
5.7	Propuestas de intervención.....	113
5.7.1	Avenida de Alejandro de la Sota y glorieta de Antonio Perpiñá.....	113
5.7.2	Glorieta Sintra	115
5.7.3	Trenzado en vía de servicio M-11	117
5.7.4	Accesos y salidas de los aparcamientos de Ciudad de la Justicia	117
6	Estudio funcional del Intercambiador	119
6.1	Introducción	119
6.2	El Intercambiador.....	119
6.3	Autobús	119
6.3.1	Descripción.....	119
6.3.2	Problemática.....	121
6.3.3	Propuestas de actuación	125
6.4	Peatón.....	130
6.4.1	Descripción.....	130
6.4.2	Problemática.....	137
6.4.3	Propuestas de actuación	143
6.5	Otras consideraciones.....	146
6.5.1	Estacionamiento ciclista	146
6.5.2	Aparcamiento disuasorio.....	147
7	Escenario final del Plan Especial	148
7.1	Introducción	148
7.2	Problemática.....	148
7.2.1	Ámbito del Plan Especial	148
7.2.2	Área de estudio.....	149
7.3	Resumen de propuestas	149
7.3.1	Vehículo privado	150
7.3.2	Autobús	151
7.3.3	Taxi	152
7.3.4	Peatón.....	152
7.3.5	Bicicleta.....	153

Tablas

Tabla 1: Edificabilidad y aprovechamiento del área de estudio.....	12
Tabla 2: Viviendas por tipo de régimen	12
Tabla 3: Superficies útiles del Intercambiador de Valdebebas	19
Tabla 4: Superficies edificables de la Ampliación II de IFEMA	25
Tabla 5: Hogares y personas en el área de estudio.....	30
Tabla 6: Edad de las personas en el área de estudio.....	30
Tabla 7: Densidad poblacional por zona de transporte	31
Tabla 8: Renta media por zona del área de estudio.....	31
Tabla 9: Empleos en el área de estudio	32
Tabla 10: Estudiantes por zonas de transporte	33
Tabla 11: Número de vehículos por zona de transporte.....	34
Tabla 12: Tipo de vehículos por zona de transporte	34
Tabla 13: Reparto modal de los viajes internos del área de estudio.....	35
Tabla 14: Reparto modal de los viajes externos del área de estudio	35
Tabla 15: Reparto modal de los viajes de los residentes en el área de estudio	35
Tabla 16: Reparto modal de los viajes de los no residentes en el área de estudio	35
Tabla 17: IMD de las estaciones de aforo del área de estudio	38
Tabla 18: Intensidades horarias, diarias, semanales y medias de las campañas de aforo	40
Tabla 19: Intensidades horarias medias de dos horas consecutivas de los aforos del CRTM.....	42
Tabla 20: Características de oferta de las líneas 171 y 174 de autobús urbano	44
Tabla 21: Demanda promedio en día laborable en cada mes, 2019-2021. Línea 171.....	45
Tabla 22: Demanda promedio en día laborable en cada mes, 2019-2021. Línea 174.....	46
Tabla 23: Evolución de la demanda promedio en día laborable de noviembre. Líneas 171 y 174 de EMT	47
Tabla 24: Tiempos de recorrido medios entre paradas (ambos sentidos) de las líneas C1 y C10....	48
Tabla 25: Demanda promedio en día laborable. Estación de Cercanías de Valdebebas. Años 2019-2021.....	49
Tabla 26: Tiempos de recorrido medios entre paradas (ambos sentidos) de la línea 8	51
Tabla 27: Entradas por torniquete. Media diaria en día laborable. Año 2019.....	52
Tabla 28: Entradas por torniquete. Media diaria en día laborable. Año 2020.....	53
Tabla 29: Entradas por torniquete. Media diaria en día laborable. Año 2021.....	54
Tabla 30: Resumen de la dotación de aparcamiento prevista en las proximidades del ámbito del Plan Especial	61
Tabla 31: Zonificación elegida para el modelo.....	62
Tabla 32: Hogares y personas en el área de estudio. Año 2018	65
Tabla 33: Edad de las personas en el área de estudio. Año 2018.....	65
Tabla 34: Densidad poblacional por zona del área de estudio. Año 2018	65
Tabla 35: Renta media por zona del área de estudio.....	66
Tabla 36: Ratio de empleos por metro cuadrado en ámbitos cercanos al área de estudio.....	70
Tabla 37: Itinerarios de acceso y salida de cada zona al recinto de la Ampliación III de IFEMA ..	73
Tabla 38: Número de visitantes por zona en la Ampliación III de IFEMA	73
Tabla 39: Variables explicativas de la movilidad en el escenario 2026.....	74
Tabla 40: Variables explicativas de la movilidad en el escenario 2030.....	74
Tabla 41: Variables explicativas de la movilidad en el escenario 2036.....	75
Tabla 42: Matriz de viajes en vehículo privado. Escenario actual	77
Tabla 43: Matriz de viajes en vehículo privado. Escenario 2026.....	77
Tabla 44: Matriz de viajes en vehículo privado. Escenario 2030.....	78
Tabla 45: Matriz de viajes en vehículo privado. Escenario 2036.....	78
Tabla 46: Matriz de viajes en transporte público. Escenario actual	81
Tabla 47: Matriz de viajes en transporte público. Escenario 2026.....	81
Tabla 48: Matriz de viajes en transporte público. Escenario 2030.....	82
Tabla 49: Matriz de viajes en transporte público. Escenario 2036.....	82
Tabla 50: Total de cancelaciones por línea de autobús urbano.....	83

Tabla 51: Viajeros subidos, bajados, transbordados y que continúan en las líneas de autobús urbano	83
Tabla 52: Viajes entre la parada de autobús de Juan Antonio Samaranch y el intercambiador	83
Tabla 53: Viajeros subidos, bajados, transbordados y que continúan en las líneas de Cercanías. Estación de Valdebebas Cercanías	84
Tabla 54: Transbordos entre el intercambiador de transportes y Cercanías.....	84
Tabla 55: Viajeros subidos, bajados, transbordados y que continúan en el Metro de Madrid. Estación de Valdebebas Metro.....	84
Tabla 56: Transbordos entre el intercambiador de transportes y Metro.....	85
Tabla 57: Transbordos entre Cercanías y Metro	85
Tabla 58: Relación entre el volumen de hora punta y el volumen diario.....	85
Tabla 59: Demora media en glorietas y nivel de servicio asociado	88
Tabla 60: Nivel de servicio en trenzados	88
Tabla 61: Nivel de servicio en troncos. Hora punta de mañana.....	93
Tabla 62: Nivel de servicio en troncos. Hora punta de tarde	97
Tabla 63: Nivel de servicio en glorietas. Hora punta de mañana.....	102
Tabla 64: Nivel de servicio en trenzados. Hora punta de mañana	103
Tabla 65: Nivel de servicio en glorietas. Hora punta de tarde	106
Tabla 66: Nivel de servicio en trenzados. Hora punta de tarde.....	107
Tabla 67: Nivel de servicio peatonal según flujo por metro de ancho disponible.....	138
Tabla 68: Reparto de flujos autobús-intercambiador	139
Tabla 69: Reparto de flujos de acceso o dispersión. Relación Peatón-Cercanías. Alternativa 1 ...	140
Tabla 70: Reparto de flujos de acceso o dispersión. Relación Peatón-Metro y Peatón-Autobús. Alternativa 1.....	140
Tabla 71: Reparto de flujos de acceso o dispersión. Relación Peatón-Cercanías. Alternativa 2 ...	140
Tabla 72: Reparto de flujos de acceso o dispersión. Relación Peatón-Metro y Peatón-Autobús. Alternativa 2.....	140
Tabla 73: Nivel de servicio peatonal en distintas ubicaciones del intercambiador. Escenario 2026. Ambas alternativas	141
Tabla 74: Nivel de servicio peatonal en distintas ubicaciones del intercambiador. Escenario 2030. Alternativa 1.....	141
Tabla 75: Nivel de servicio peatonal en distintas ubicaciones del intercambiador. Escenario 2030. Alternativa 2.....	142
Tabla 76: Nivel de servicio peatonal en distintas ubicaciones del intercambiador. Escenario 2036. Alternativa 1.....	142
Tabla 77: Nivel de servicio peatonal en distintas ubicaciones del intercambiador. Escenario 2036. Alternativa 2.....	143
Tabla 78: Síntesis de propuestas relativas al vehículo privado	150
Tabla 79: Síntesis de propuestas relativas al autobús.....	151
Tabla 80: Síntesis de propuestas relativas al autobús.....	152
Tabla 81: Síntesis de propuestas relativas al peatón	152
Tabla 82: Síntesis de propuestas relativas a la bicicleta.....	153

Imágenes

Imagen 1: Ubicación del Parque de Valdebebas en el nordeste de Madrid	11
Imagen 2: Ordenación urbanística del APE.16.11-RP. En rojo, parcelas 006 (nueva Ciudad de la Justicia e intercambiador de transporte) y 007 (HEEIZ).....	13
Imagen 3: Ficha del Plan Especial “Grandes Equipamientos de la Comunidad de Madrid”	15
Imagen 4: Objetivos de la revisión del Plan Especial de la Ciudad de la Justicia de Madrid	16
Imagen 5: Composición del área de estudio.....	17
Imagen 6: Situación del intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Hospital Isabel Zendal.....	18
Imagen 7: Plano de vista en planta del futuro intercambiador de Valdebebas.....	20

Imagen 8: Ubicación de la nueva Ciudad de la Justicia en el área del estudio	21
Imagen 9: Elementos de ordenación de la Ciudad de la Justicia.....	22
Imagen 10: Ubicación de la ampliación III de IFEMA.....	23
Imagen 11: Zonificación de la Ampliación III de IFEMA.....	24
Imagen 12: Remanente de edificabilidad del área de estudio	27
Imagen 13: Parcela del Proyecto Ágora y localización de los suelos terciarios que compondrán el Valdebebas Fintech District	28
Imagen 14: Áreas de transporte de la EDM2018 situadas en el área de estudio	29
Imagen 15: Sexo de los residentes en Valdebebas	30
Imagen 16: Tipo de empleo en el conjunto del área de estudio	32
Imagen 17: Nivel de estudios en el área de estudio	33
Imagen 18: Principales vías alrededor del ámbito del Plan Especial	37
Imagen 19: Ubicación de las estaciones de aforo e IMD de las principales vías del área (en verde, el ámbito del Plan Especial).....	38
Imagen 20: Ubicación de las campañas de aforo del Ayuntamiento de Madrid	39
Imagen 21: Ubicación de las campañas de aforo del CRTM	41
Imagen 22: Plano de la nueva calle 51 de Valdebebas.....	43
Imagen 23: Planos de las líneas 171, 174, SE709 y N2 en el área de estudio.....	44
Imagen 24: Estacionalidad de la demanda en día laborable de la demanda de la línea 171 de EMT. 2019-2021	45
Imagen 25: Estacionalidad de la demanda en día laborable de la demanda de la línea 174 de EMT. 2019-2021	46
Imagen 26: Evolución de la demanda promedio en día laborable de noviembre de las líneas de EMT	47
Imagen 27: Accesos a la estación de Cercanías de Valdebebas	48
Imagen 28: Estacionalidad de los viajeros entrados en día laborable en la estación de Cercanías de Valdebebas	49
Imagen 29: Evolución de la demanda promedio en día laborable de febrero de la estación de Cercanías de Valdebebas.....	50
Imagen 30: Paradas de Metro más cercanas al ámbito del Plan Especial	51
Imagen 31: Estacionalidad de los viajeros entrados en día laborable en las estaciones de Metro más próximas a Valdebebas. Año 2019.....	52
Imagen 32: Estacionalidad de los viajeros entrados en día laborable en las estaciones de Metro más próximas a Valdebebas. Año 2020.....	53
Imagen 33: Estacionalidad de los viajeros entrados en día laborable en las estaciones de Metro más próximas a Valdebebas. Año 2021.....	54
Imagen 34: Ampliación de la L11 y zoom en el área de estudio	55
Imagen 35: Vías ciclistas existentes en el área de estudio	56
Imagen 36: Recorridos peatonales desde el intercambiador hasta otros puntos del área y la red de Metro	57
Imagen 37: Recorridos peatonales desde el intercambiador hasta el CEIP Alfredo di Stéfano o hasta el futuro centro comercial del “Proyecto Ágora”.....	58
Imagen 38: Recorridos peatonales desde el intercambiador hasta la entrada de la nueva Ciudad de la Justicia.....	58
Imagen 39: Recorrido peatonal desde el intercambiador hasta el acceso al HEEIZ	59
Imagen 40: Ubicación de las plazas de aparcamiento actuales en el área de estudio.....	60
Imagen 41: Mapa de la zonificación elegida para el modelo	63
Imagen 42: Mapa de la zonificación elegida para el cálculo de visitantes de la Ampliación III de IFEMA	72
Imagen 43: Base de datos Emme	76
Imagen 44: Intensidades en arcos en el área de estudio. Hora punta de mañana. Escenario actual ..	79
Imagen 45: Intensidades en arcos en el área de estudio. Hora punta de mañana. Escenario 2026 ..	79
Imagen 46: Intensidades en arcos en el área de estudio. Hora punta de mañana. Escenario 2030 ..	80
Imagen 47: Intensidades en arcos en el área de estudio. Hora punta de mañana. Escenario 2036 ..	80
Imagen 48: Mapa con las ubicaciones de los puntos donde se evalúa el nivel de servicio	87
Imagen 49: Red estructurante de la ciudad de Madrid en el área de estudio	89
Imagen 50: Nivel de servicio en troncos. Hora punta de mañana	95
Imagen 51: Nivel de servicio en troncos. Hora punta de tarde	99

Imagen 52: Nivel de servicio en intersecciones. Hora punta de mañana	104
Imagen 53: Nivel de servicio en intersecciones. Hora punta de tarde.....	108
Imagen 54: Accesos y salidas del ámbito del Plan Especial	111
Imagen 55: Disposición original de los accesos y salidas de los aparcamientos de Ciudad de la Justicia en el acceso 24	111
Imagen 56: Propuestas de actuación en la glorieta de Antonio Perpiñá.....	114
Imagen 57: Propuestas de encauzamiento de tráfico en los alrededores de la glorieta de Antonio Perpiñá.....	115
Imagen 58: Propuesta de ampliación de carril procedente de Valdebebas.....	116
Imagen 59: Propuestas de encauzamiento de tráfico en los alrededores de la glorieta Sintra	117
Imagen 60: Comparativa de disposiciones de entradas y salidas de los aparcamientos de Ciudad de la Justicia.....	118
Imagen 61: Planta del Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zandal ...	119
Imagen 62: Circulaciones actuales de autobús urbano en las inmediaciones del ámbito del Plan Especial	120
Imagen 63: Detalle del acceso y salida del intercambiador para autobuses y taxis	121
Imagen 64: Carril bus actual y accesos y salidas del intercambiador	122
Imagen 65: Recorrido de las líneas 171 y 174 de EMT pasando por el intercambiador. Sentido Valdebebas	122
Imagen 66: Limitación geométrica al giro en Antonio Perpiñá. Autobús de 12 m de largo	123
Imagen 67: Recorrido de las líneas 171 y 174 de EMT pasando por el intercambiador. Sentido Mar de Cristal o Plaza de Castilla.....	123
Imagen 68: Detalle de la circulación simultánea de autobuses y taxis.....	124
Imagen 69: Conflicto en la entrada y salida del aparcamiento de vehículos eléctricos	125
Imagen 70: Propuesta de uso del carril bus en la avenida de las Fuerzas Armadas de EMT pasando por el intercambiador	126
Imagen 71: Propuesta de continuidad del carril bus del intercambiador hacia la avenida de Juan Antonio Samaranch.....	126
Imagen 72: Esquema propuesto de modificación de los carriles bus y <i>kiss & ride</i> del intercambiador	127
Imagen 73: Esquema propuesto de parada de taxis en el propio viario de la avenida de las Fuerzas Armadas	128
Imagen 74: Propuesta de circulación en el aparcamiento de vehículos eléctricos	129
Imagen 75: Propuesta de nueva ubicación del aparcamiento de vehículos eléctricos (en azul)....	129
Imagen 76: Aceras y pasos de peatones en las proximidades del intercambiador	130
Imagen 77: Alzados norte y sur donde se observan las puertas de acceso al edificio del intercambiador	131
Imagen 78: Accesibilidad peatonal al intercambiador desde las paradas de autobús cercanas.....	131
Imagen 79: Accesibilidad peatonal al intercambiador desde el norte	132
Imagen 80: Accesibilidad peatonal al intercambiador desde el sur	133
Imagen 81: Accesibilidad peatonal al intercambiador desde el este (en naranja, plaza abierta)....	133
Imagen 82: Accesibilidad peatonal al intercambiador desde el oeste	134
Imagen 83: Circulaciones interiores de los transbordos en el intercambiador. Planta 0	135
Imagen 84: Circulaciones interiores de los transbordos en el intercambiador. Planta -1	136
Imagen 85: Circulaciones entre el intercambiador y el aparcamiento para vehículos eléctricos ...	137
Imagen 86: Intersecciones sin continuidad peatonal en el intercambiador	137
Imagen 87: Ubicación del pilar al lado de la dársena oeste	138
Imagen 88: Paso de peatones necesarios para garantizar la accesibilidad peatonal	144
Imagen 89: Señalética para encauzar flujos de Cercanías y Metro	144
Imagen 90: Flujos peatonales pasantes por escalera (en rojo) o por rampa (en azul)	145
Imagen 91: Propuesta de ubicación de la nueva dársena oeste (en rojo) en sustitución de la original (en azul).....	145
Imagen 92: Propuesta de ubicación de aparcabicis en las proximidades del intercambiador (en verde)	146
Imagen 93: Propuesta de ubicación de aparcamiento disuasorio (en amarillo) y posible dotación de aparcamiento de vehículos eléctricos (en azul)	147



1 Introducción

1.1 Objeto

El presente documento tiene como objetivo describir y evaluar la movilidad prevista en el ámbito del Plan Especial, descrito por el Plan Parcial US 04.01 “Parque de Valdebebas” donde posteriormente se define un Área de Planeamiento Específico APE.16.11 “Ciudad Aeroportuaria-Parque de Valdebebas”, parcelas 006 y 007 con una superficie total de 202.388 m² y que forma parte de la Red Supramunicipal de Equipamientos de la Comunidad de Madrid. Dicho ámbito está formado por el intercambiador de Valdebebas, la Ciudad de la Justicia y el Hospital de Emergencias Enfermera Isabel Zendal, y en el presente trabajo se describirá cuál será la oferta y demanda de transporte esperada en la zona en un escenario futuro producto de las actuaciones urbanísticas llevadas a cabo en el ámbito, incluyendo un análisis funcional del propio intercambiador de transportes.

1.2 Estructura del documento

El documento se estructura de la siguiente manera:

- ❑ En primer lugar, se ha descrito el ámbito del Plan Especial, los instrumentos de planeamiento urbanístico y los proyectos actuales en el área de estudio.
- ❑ Seguidamente se ha efectuado un estudio del sistema de transporte actual, tanto de la oferta existente como de la evolución de las variables explicativas socioeconómicas que posteriormente sean útiles de cara al modelo de demanda.
- ❑ A continuación, se ha llevado a cabo el análisis de la demanda actual y futura del sistema de transporte, a partir de unas hipótesis de crecimiento de las infraestructuras para distintos escenarios temporales.
- ❑ Posteriormente, se ha realizado un análisis del tráfico de las principales vías e intersecciones para verificar que cumplen con niveles de servicio adecuados en hora punta.
- ❑ El siguiente paso ha sido la elaboración de un estudio funcional del intercambiador, diseñando las circulaciones previstas para el acceso y salida de las dársenas y la movilidad peatonal asociada.
- ❑ Por último, se ha descrito el escenario final del Plan Especial destacando la problemática detectada y las soluciones propuestas.

2 Descripción del ámbito del Plan Especial

2.1 Introducción

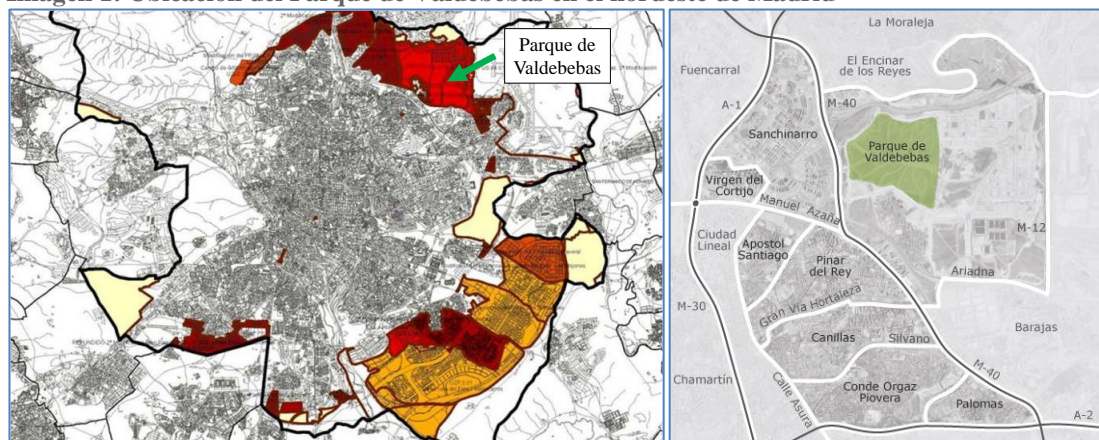
Para una correcta caracterización y evaluación es necesario en un primer lugar, el definir los instrumentos de planeamiento urbanístico desarrollados en el área de Valdebebas, así como los proyectos planificados en la misma.

2.2 Instrumentos de planeamiento y antecedentes

2.2.1 Plan Parcial US 04.01 “Parque de Valdebebas”

El Parque de Valdebebas es un área situada en el nordeste del municipio de Madrid, parcialmente separado del casco urbano por una serie de infraestructuras viarias de alta capacidad como la M-11 o la M-40. Su urbanización comenzó a plantearse en los años 90, cuando la demanda de vivienda en la ciudad de Madrid era muy elevada y el Ayuntamiento aprobó el Plan General de Ordenación Urbana de Madrid de 1997 (PGOUM-97), del que derivan los actuales planeamientos urbanísticos.

Imagen 1: Ubicación del Parque de Valdebebas en el nordeste de Madrid



Fuente: Ayuntamiento de Madrid.

Este ámbito ha quedado definido como producto de una serie de instrumentos de planeamiento que, desde la modificación del PGOUM-97 aprobada en el año 2003, han ido dando forma al desarrollo urbanístico previsto para esta área. La edificabilidad y aprovechamiento del área completa del Plan Parcial quedaron definidas de la siguiente forma en la Modificación nº 3:



Tabla 1: Edificabilidad y aprovechamiento del área de estudio

Uso	Edificabilidad y aprovechamiento			
	Porcentajes cálculo (%)	Superficie edificable (m ²)	Coef. Ponderación	Aprovechamiento (u.a.s)
Residencial VL	28,75	818.967,93	1,00	818.967,929
Residencial VPT	4,07	115.933,86	0,90	104.340,474
Residencial VPO	10,86	309.236,97	0,75	231.927,728
Terciario oficinas	35,88	1.022.057,11	1,00	1.022.057,110
Resto terciario	7,71	219.581,65	1,10	241.539,815
Dotacional privado	0,09	2.500,00	0,65	1.625,000
Deportivo privado	12,64	360.000	0,04556	16.401,600
TOTAL	100,00	2.848.277,52	-	2.436.859,656

Fuente: Elaboración propia a partir de la Modificación N° 3 del Plan Parcial US 04.01 “Parque de Valdebebas”.

En cuanto al régimen de las viviendas, se prevé un 55% de viviendas libres, estando el resto bajo régimen de VPT y VPO hasta llegar a un total de 11.452 viviendas.

Tabla 2: Viviendas por tipo de régimen

Régimen		Márgenes (%)	Sup. Media cálculo (m ² c)	N° viviendas	Superficie edificable (m ² c)
Viviendas libres (VL)		55,00	130,02	6.299	818.967,93
Viviendas de protección pública (VPP)	VPT	11,25	90,01	1.288	115.933,86
	VPO	33,75	80,01	3.865	309.236,97
TOTAL		100,00	-	11.452	1.244.138,76

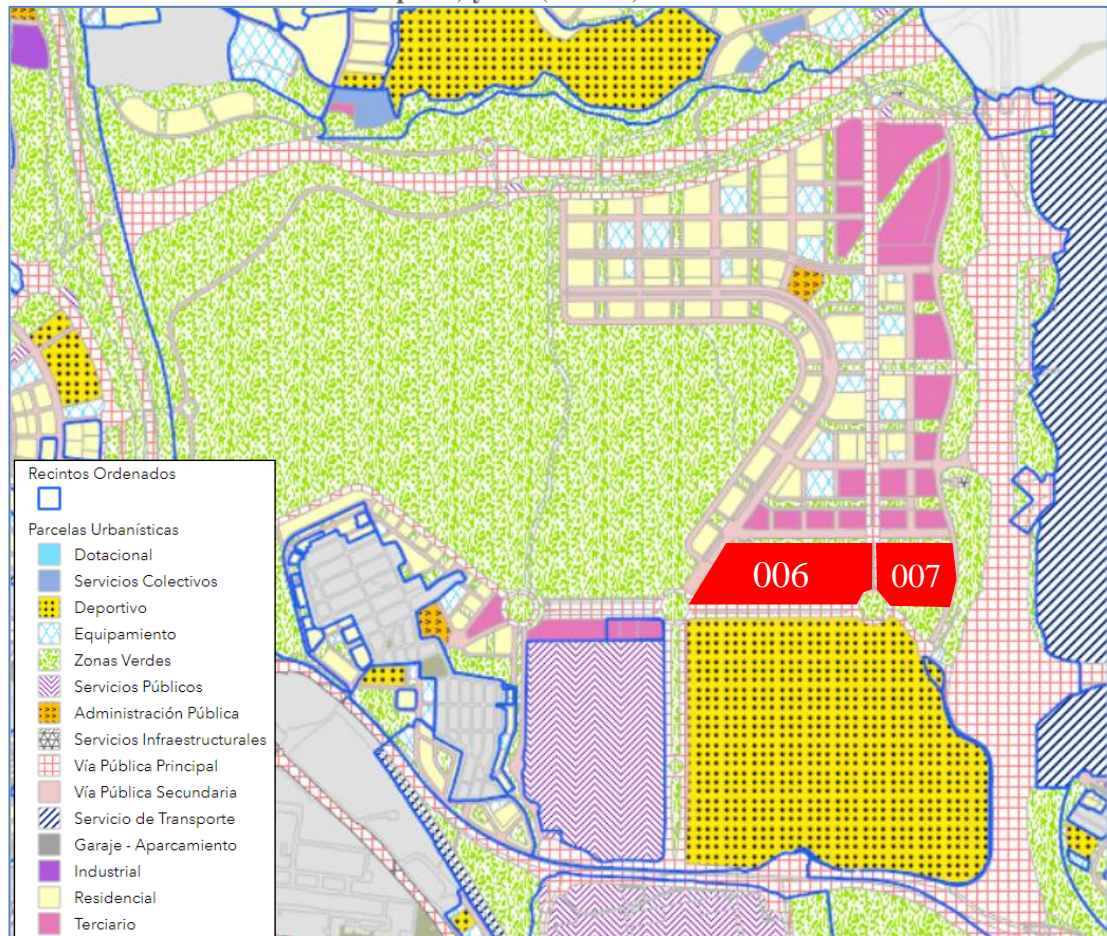
Fuente: Elaboración propia a partir de la Modificación N° 3 del Plan Parcial US 04.01 “Parque de Valdebebas”.

2.2.2 APE.16.11-RP “Ciudad Aeroportuaria-Parque de Valdebebas”

De la ordenación del Plan Parcial se derivó la clasificación de suelo urbanizable no programado UNP 4.01, que se convirtió en el Área de Planeamiento Específico APE.16.11 RP “Ciudad Aeroportuaria y Parque de Valdebebas”. Dentro de este planeamiento se encuentran las parcelas 006 (“Ciudad de la Justicia de Madrid e Intercambiador de Transportes”) y 007 (“Hospital Enfermera Isabel Zendal y el Instituto de Medicina Legal”, en adelante HEEIZ), ambas calificadas como “red pública supramunicipal, dotacional”.



Imagen 2: Ordenación urbanística del APE.16.11-RP. En rojo, parcelas 006 (nueva Ciudad de la Justicia e intercambiador de transporte) y 007 (HEEIZ)



Fuente: Elaboración propia a partir del Visor Urbanístico del Ayuntamiento de Madrid.

La superficie total de suelo de la suma de ambas parcelas es de 202.356 m², que se reparten en 132.574 m² para la parcela 006 y 69.782 m² para la parcela 007.

La parcela 006 se adscribe parcialmente a la Consejería de Transportes e Infraestructuras para la construcción de un Intercambiador de Transporte, a la que se dedican 25.429,03 m², superficie en la que también va incluida una dotación para zonas verdes. La superficie restante de 107.144,97 m² se destina al uso judicial y asociado de la nueva Ciudad de la Justicia de Madrid.

La parcela 007 quedará dentro de la Red Supramunicipal de Equipamientos Sociales y Servicios de la Comunidad de Madrid, y consta fundamentalmente de dos dotaciones:

- ❑ El complejo hospitalario Enfermera Isabel Zendal, compuesto por tres pabellones de 7.400 m² cada uno y un centro logístico que servirá como almacén central del SERMAS, con 7.900 m² de superficie.
- ❑ El Instituto de Medicina Legal (IML), en uso desde el año 2020, con una superficie de 13.536 m² en ocho plantas.



2.2.3 Plan Especial de la Ciudad de la Justicia de Madrid

El citado Plan Parcial US 04.01 remite a desarrollo mediante la redacción de Plan Especial el ámbito denominado "Grandes Equipamientos de la Comunidad de Madrid", compuesto por las parcelas 006 y 007 del APE.16.11-RP. En adelante, se definirá al conjunto de ambas parcelas como "el ámbito del Plan Especial" o simplemente "el ámbito".

Este plan, denominado "Plan Especial de la Ciudad de la Justicia de Madrid", supone una revisión del Plan Especial "Campus de la Justicia de Madrid", que fue aprobado en el año 2006. Este plan diferenció en el ámbito la zona destinada al Campus de la Justicia y la destinada al intercambiador de transportes. También asignó toda la edificabilidad (303.577 m²c) a dicho Campus, dividiéndola en hasta 18 recintos diferenciados que ocupaban sobre rasante 77.039 m², en formas circulares que suponían menos de un 40% del suelo del ámbito.

El Plan Especial de ordenación del ámbito fija las condiciones urbanísticas pormenorizadas, entre otras:

- ❑ Edificabilidad urbanística conjunta de las parcelas 006 y 007.
- ❑ Usos característicos "Dotacional Sanitario, de Administración Pública" y "Dotacional para el Transporte".
- ❑ Usos asociados compatibles con el uso principal: terciario (Hostelería, Hospedaje, comercial, oficinas, así como Industrial, destinado a Mantenimiento, almacenaje e instalaciones).

El conjunto de datos urbanísticos y objetivos del Plan Especial original, de acuerdo con lo previsto en el PP US 04.01, se recoge en la siguiente ficha.



Imagen 3: Ficha del Plan Especial “Grandes Equipamientos de la Comunidad de Madrid”

PLAN ESPECIAL "GRANDES EQUIPAMIENTOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID"	
Localización plano nº:	0.3
Iniciativa del Planeamiento:	Pública
Instrumento de Planeamiento:	Plan Especial
Superficie total del ámbito:	202.385 m ²
CONDICIONES PARTICULARES:	
Uso cualificado:	Red Supramunicipal de Equipamientos Sociales y Servicios de la Comunidad de Madrid: - Gran Equipamiento Administrativo - Intercambiador de Transportes
Coefficiente de edificabilidad (m ² /m ²):	1,5
Edificabilidad máxima:	303.577 m ²
Usos compatibles:	Según NN.UU. del PGOUM (Título 7, capítulo 7).
Usos prohibidos:	A definir por el Plan Especial
Altura máxima de la edificación sobre rasante:	A definir por el Plan Especial
CONDICIONES DE FORMA Y VOLUMEN PARA LA EDIFICACIÓN:	
A definir por el Plan Especial	
OBJETIVOS:	
<ol style="list-style-type: none">1. Ordenar el desarrollo del sector definiendo los usos en las ubicaciones de referencia indicadas en el plano adjunto (1A Gran Equipamiento Administrativo, 1B Intercambiador) y los usos compatibles con los mismos, distribuyendo las superficies de éstos y disponiendo los volúmenes de edificación necesarios.2. Se recomienda la permeabilidad de la solución adoptada mediante conectores peatonales que den continuidad a la trama urbana colindante.3. Garantizar el acceso directo desde la Estación de Cercanías tanto al Gran Equipamiento Administrativo como al Intercambiador.4. Resolver el contenido de los espacios libres, en particular la relación entre espacios ajardinados o arbolados y espacios de movilidad, incluyendo los aparcamientos.	
OBSERVACIONES:	
<ul style="list-style-type: none">- Se garantizará mediante la distancia adecuada a las edificaciones, que se cumpla lo dispuesto en el decreto 78/1999, de 27 de mayo, por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica, tanto en los niveles de inmisión y emisión acústica como en lo relativo al índice de percepción vibratoria K.- Se requerirá informe de Aviación Civil (en cuanto a las alturas máximas de la edificación).- Se deberán llevar a cabo estudios y actuaciones arqueológicas previas a cualquier ordenación o movimiento de tierras.- La urbanización se hará de forma que tenga en cuenta la del resto del ámbito.	

Fuente: Plan Parcial US 04.01 “Parque de Valdebebas”.

Tras la paralización del proceso, derivado de la crisis económica y financiera de 2008, la Comunidad de Madrid ha relanzado el proyecto y se ha considerado necesario realizar una revisión del Plan Especial que flexibilice la ordenación del ámbito, puesto que se propone la explotación del recinto de la Ciudad de la Justicia en forma de concesión y los licitadores puedan tener un margen para optimizar la funcionalidad del conjunto, en particular a partir de la apertura del abanico de usos compatibles (hasta un 25% de la edificabilidad total). Igualmente, la revisión era necesaria una vez se aprobó, de forma extraordinaria y urgente, la construcción del HEEIZ en la parcela 007, donde solo se construyó originariamente el Instituto de Medicina Legal.



A continuación, se muestran los objetivos actualizados de la revisión del Plan Especial, a la cual se adscribe el presente documento a modo de estudio sectorial.

Imagen 4: Objetivos de la revisión del Plan Especial de la Ciudad de la Justicia de Madrid

1.3 OBJETIVOS

En el marco de los antecedentes y circunstancias anteriormente descritos, los objetivos del nuevo Plan Especial de la Ciudad de la Justicia se concretan en los siguientes.

1. Establecer una nueva ordenación pormenorizada del ámbito diferenciando tres zonas de ordenación:
 - a. Sedes Judiciales.
 - b. Equipamiento Sanitario.
 - c. Intercambiador de Transportes.
2. Distribución de la edificabilidad entre las distintas zonas, procurando que la edificabilidad computable total no supere el techo máximo de 303.577 m²c establecido para el ámbito por el Plan Parcial del Sector US-4.01, incorporado como APE-16.11 al PGOUM. La superación de este límite es factible, pero pudiera determinar la necesidad de modificar puntualmente tanto el plan parcial como el PGOUM, escenario que debe procurarse evitar por su complejidad administrativa.
3. Eliminación de las áreas de movimiento del PE-2006, permitiendo la disposición libre de edificios en la parcela, con la única limitación de una ocupación máxima y/o unos retranqueos mínimos a los linderos de parcela. Debe posibilitarse tanto la implantación de toda la edificabilidad en un único edificio como la disposición en varios.
4. Abrir el abanico de usos compatibles asociados permitidos por el anterior Plan Especial, sin otro límite que el margen del 25% de la edificabilidad computable establecido por el art. 7.2.8.2-a de las NNUU del PGOUM. Flexibilización de las condiciones del PE-2006 para estos usos, permitiendo su implantación en edificios exclusivos dentro de la parcela, no sólo dentro de los edificios de uso judicial.

Fuente: Documento de criterios y objetivos. Plan Especial Ciudad de la Justicia de Madrid | Revisión 2022.

El documento concluye con la pertinencia de un análisis pormenorizado de la edificabilidad computable ya consumida en el HEEIZ y el IML y la posibilidad de incrementar la edificabilidad en hasta un 20% para uso dotacional, ya sea en virtud del artículo 7.10.6.5 de las Normas Urbanísticas del PGOUM o de una modificación puntual del PGOU o del APE.16.11-RP.

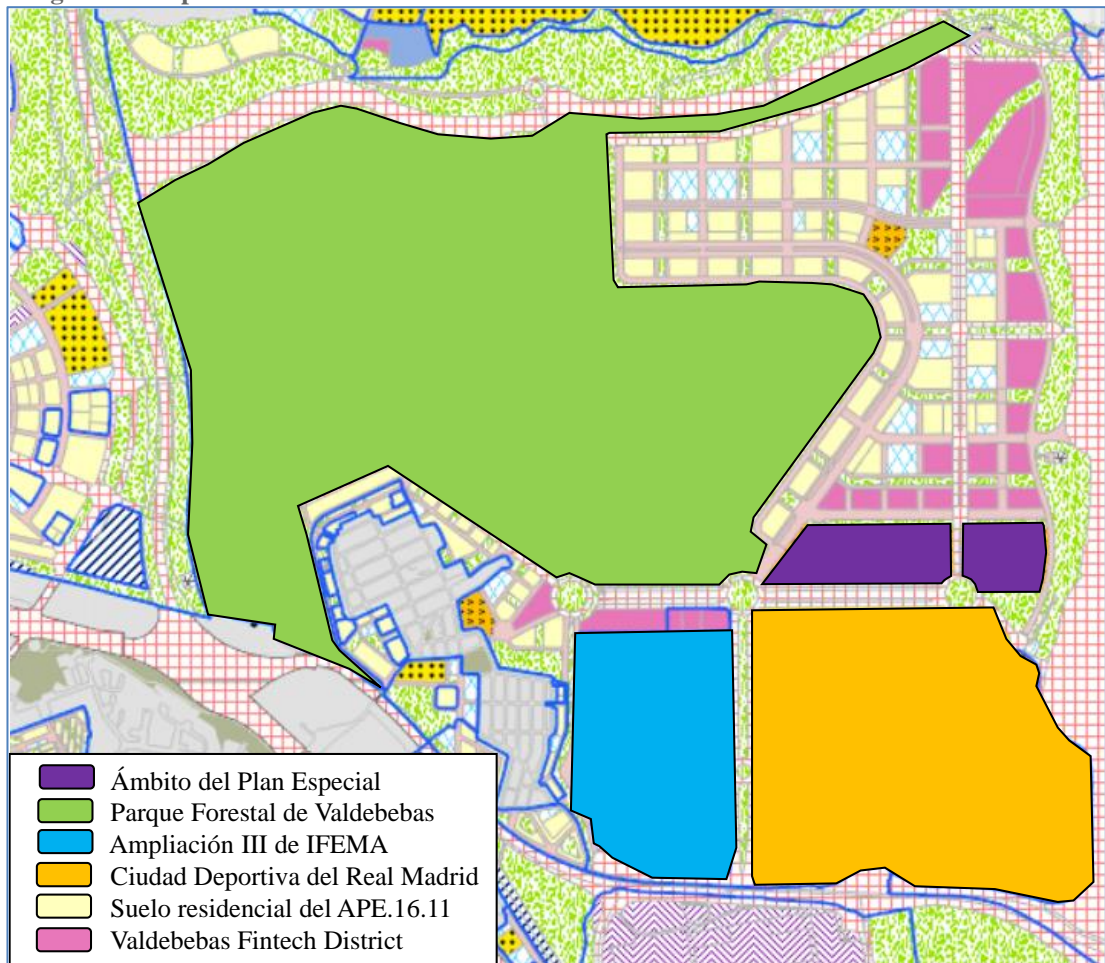
2.3 Proyectos actuales en el área de estudio

Para el dimensionamiento de la movilidad en el ámbito del Plan Especial, es necesario caracterizar tanto la situación actual como los proyectos urbanísticos existentes en el área que rodea al ámbito. Para ello, a lo largo del presente documento se hará referencia al “área de estudio” como el conjunto de zonas en el que se va a analizar la movilidad. Esta área está compuesta de las siguientes zonas:

- Ámbito del Plan Especial: parcelas 006 y 007 anteriormente descritas, donde se ubicarán el intercambiador de Valdebebas, la nueva Ciudad de la Justicia y los ya existentes HEEIZ e IML.
- Parcela para la Ampliación III de IFEMA.
- Ciudad Deportiva del Real Madrid.
- Valdebebas Fintech District.
- Suelo residencial del APE.16.11 “Ciudad Aeroportuaria-Parque de Valdebebas”.
- Parque Forestal de Valdebebas.



Imagen 5: Composición del área de estudio



Fuente: Elaboración propia a partir del Visor Urbanístico del Ayuntamiento de Madrid.

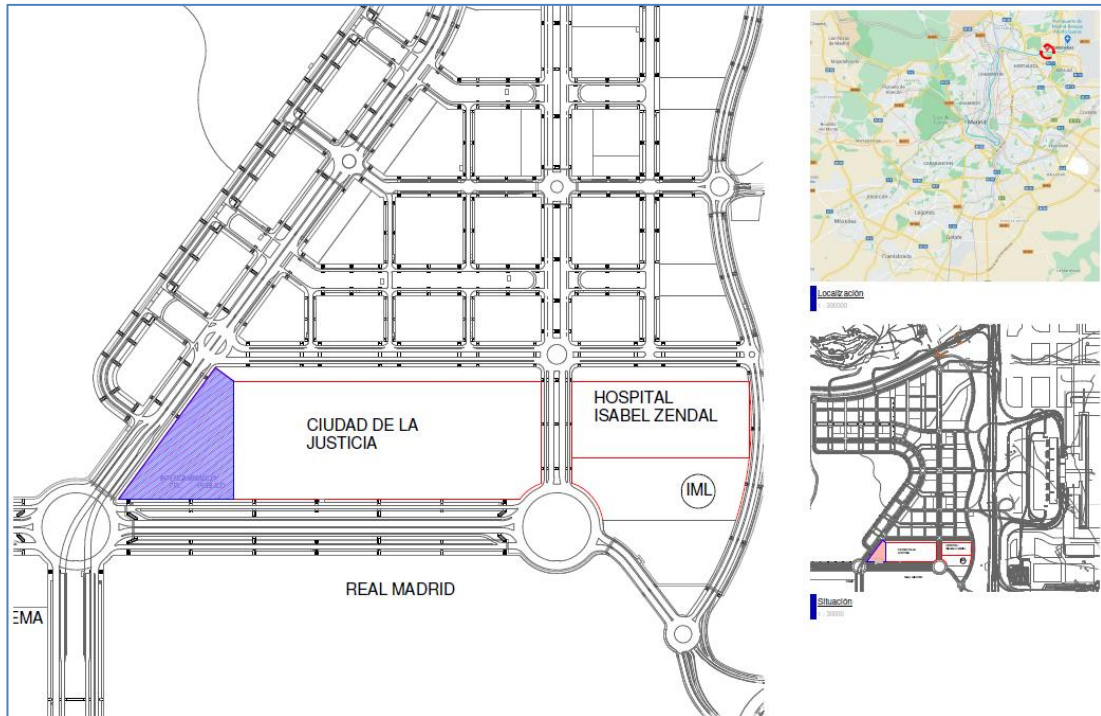
Adicionalmente a la progresiva ejecución de la edificabilidad residencial, existen una serie de proyectos en diferente grado de desarrollo en términos de equipamientos y otros usos lucrativos que se describen a continuación.

2.3.1 Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas - Ciudad de la Justicia - Hospital Isabel Zenda”

Durante los meses de noviembre y diciembre de 2021 se licitaron las obras de construcción del intercambiador de Valdebebas, con un coste cercano a los 40 millones de euros IVA incluido y una duración de las obras de 15 meses a finalizar en mayo de 2023.

La nueva edificación del Intercambiador de Valdebebas - Ciudad De La Justicia - Hospital Isabel Zenda se ubica en la parcela 006 del ámbito del Plan Especial objeto de estudio, rodeada por las avenidas de las Fuerzas Armadas al sur, de Juan Antonio Samaranch al oeste, de José Antonio Corrales al norte y de Manuel Fraga Iribarne al este. Se sitúa junto a la futura Ciudad de la Justicia de Madrid. En total, la superficie prevista de parcela para el intercambiador es de 25.640,18 m².

Imagen 6: Situación del intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Hospital Isabel Zendal



Fuente: Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas - Ciudad de la Justicia - Hospital Isabel Zendal”.

Dada la ubicación de la nueva Ciudad de la Justicia en la misma parcela, la afluencia de visitantes y trabajadores prevista es relativamente elevada, de tal forma que el proyecto del intercambiador pretende dar respuesta a esta demanda. Para ello, el edificio proyectado contempla las siguientes conexiones:

- ❑ A nivel de calle, se van a ubicar al sur de la parcela dos dársenas para la detención de autobuses, a las cuales se accederá mediante un carril de 5,30 metros de ancho que comunica con la vía lateral de la avenida de las Fuerzas Armadas en sentido E-O. A esta misma vía se producirán las salidas de los autobuses, antes de la glorieta de Antonio Perpiñá.
- ❑ En el mismo nivel se ubicará un carril para circulación de taxis de 3 metros de ancho, cuyo acceso es posterior al de las dársenas y su salida inmediatamente anterior, en ambos casos en el sentido E-O de la avenida de las Fuerzas Armadas por su vía lateral.
- ❑ En la esquina sudoeste, con acceso posterior a sendas salidas de dársenas de autobuses y taxis, se ubicará un pequeño estacionamiento para vehículos eléctricos con instalaciones de recarga, con un total de 23 plazas.
- ❑ Por el interior del edificio se accederá al nivel -1, el cual comunicará con la actual estación de Cercanías de Valdebebas. Este nivel contará también con una zona comercial compuesta por 14 locales, la cual habrá que atravesar para alcanzar la conexión con los tornos de acceso.
- ❑ En una segunda fase constructiva, en este mismo nivel se construirá el acceso a la futura estación de línea 11 de Metro.

En el nivel superior se prioriza que tanto los autobuses como los taxis tengan unas rutas de circulación con pendientes no demasiado elevadas.



La siguiente tabla muestra las superficies útiles totales previstas en el proyecto para cada nivel y elemento funcional.

Tabla 3: Superficies útiles del Intercambiador de Valdebebas

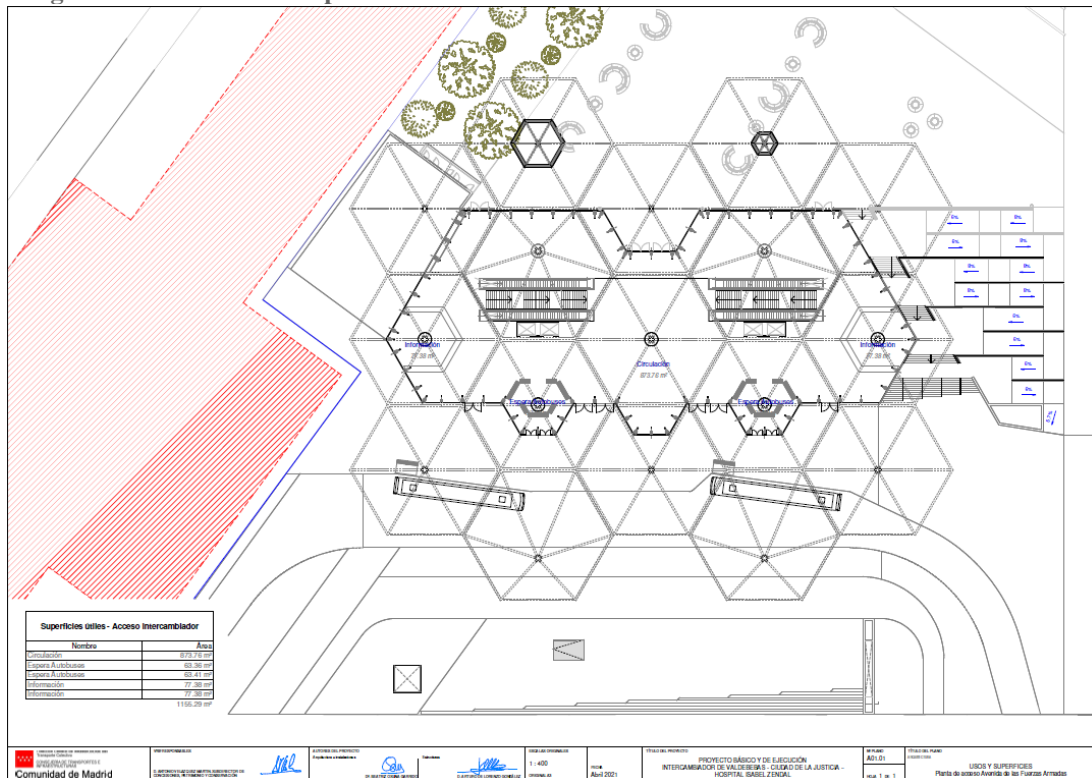
Superficies útiles	
Acceso intercambiador	
Circulación	873,76 m ²
Espera autobuses 1	63,36 m ²
Espera autobuses 2	63,41 m ²
Información 1	77,38 m ²
Información 2	77,38 m ²
TOTAL	1.155,29 m²
Vestíbulo Cercanías	
Locales	1.412,09 m ²
Zona comercial	2.892,04 m ²
Instalaciones y otras dependencias	929,79 m ²
TOTAL	5.233,92 m²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	6.389,21 m²

Fuente: Elaboración propia a partir del Proyecto básico y de ejecución "Intercambiador de Valdebebas - Ciudad de la Justicia - Hospital Isabel Zendal".

En términos de superficie construida en la parcela, es necesario considerar adicionalmente a lo anterior los 868,93 m² de área para el aparcamiento, de los cuales 755,10 son útiles, y un total de 16.975,20 m² corresponden al resto de la urbanización de la parcela, de los cuales 5.332,02 corresponderán a vegetación. Esta urbanización consiste en la adecuación de los accesos peatonales al edificio del intercambiador en dos niveles:

- ❑ En el nivel 0, detrás de las dársenas de autobuses, se encuentra el acceso principal al edificio, mediante cuatro conjuntos de puertas a lo largo de la fachada frontal. Igualmente, al este de este acceso, se ha definido un espacio abierto a modo de plaza ya en el ámbito de la Ciudad de la Justicia de unos 5.000 m².
- ❑ Al norte del edificio se encuentra un acceso directo al nivel -1 mediante unas puertas centrales, a las cuales se puede llegar atravesando una zona ajardinada con zonas específicas para el tránsito de los peatones.
- ❑ El desnivel entre ambos accesos, de aproximadamente 7,5 metros, se ha resuelto mediante la ejecución de una escalera y unas rampas para personas con movilidad reducida al este del edificio del intercambiador

Imagen 7: Plano de vista en planta del futuro intercambiador de Valdebebas



Fuente: Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas - Ciudad de la Justicia - Hospital Isabel Zendal”.

2.3.2 Nueva Ciudad de la Justicia

La nueva Ciudad de la Justicia supone el relanzamiento de un proyecto original que tenía como objetivo concentrar todas las dependencias judiciales de la comunidad de Madrid en un único enclave en Valdebebas. El objetivo fundamental era la concentración de 356 órganos judiciales aprovechando el resto de los desarrollos a nivel de infraestructuras en esta zona de Madrid, como son el HEEIZ, la ampliación III de IFEMA o la mejora de la conexión con la T-4 del Aeropuerto, con futuras mejoras en la oferta de transporte como son la ampliación de la línea 11 de Metro y el intercambiador de transportes.

Aunque el proyecto se redactó en 2015, la Comunidad suspendió el procedimiento de concesión. Dicha suspensión fue avalada por los tribunales en el año 2020, lo cual permitió a la región desarrollar un nuevo proyecto basado en la parcela 006 del ámbito, con las siguientes características:

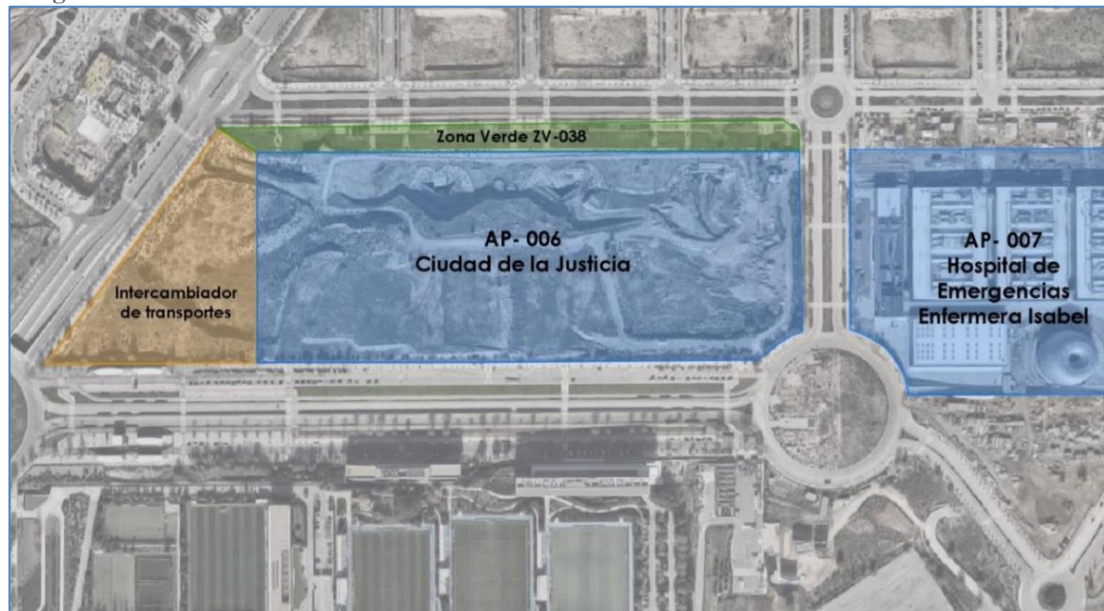
- ❑ Uso judicial sobre rasante: 227.841 m².
- ❑ Uso asociado sobre rasante: 60.000 m².
- ❑ Aparcamiento público: 50.000 m²: 1.890 plazas de pago a precio de mercado, distribuidas en tres sótanos.
- ❑ Aparcamiento restringido: 81.000 m². 3.000 plazas gratuitas funcionarios en dos sótanos.
- ❑ Otros usos judiciales bajo rasante: 40.000 m². Archivos, FF.SS.EE, almacenes y servicios.

La totalidad del programa de la Ciudad de la Justicia se incluirá sobre la superficie de 107.144,97 m² perteneciente a la parcela 006, con un criterio de flexibilidad en su ordenación, estableciéndose una ocupación máxima de la edificación del 50%.

Se prevén que las obras de ejecución de los edificios se lleven a cabo en el año 2023 y finalicen en el año 2026. Una vez en completo funcionamiento, la nueva Ciudad de la Justicia debería generar grandes volúmenes de movilidad:

- ❑ Empleos de la nueva Ciudad de la Justicia: 6.300 personas.
- ❑ Afluencia diaria de público y profesionales: 25.000 personas.
- ❑ Empleos del edificio para usos asociados: 850 personas.
- ❑ Afluencia diaria del edificio: usos asociados 1.500 personas.

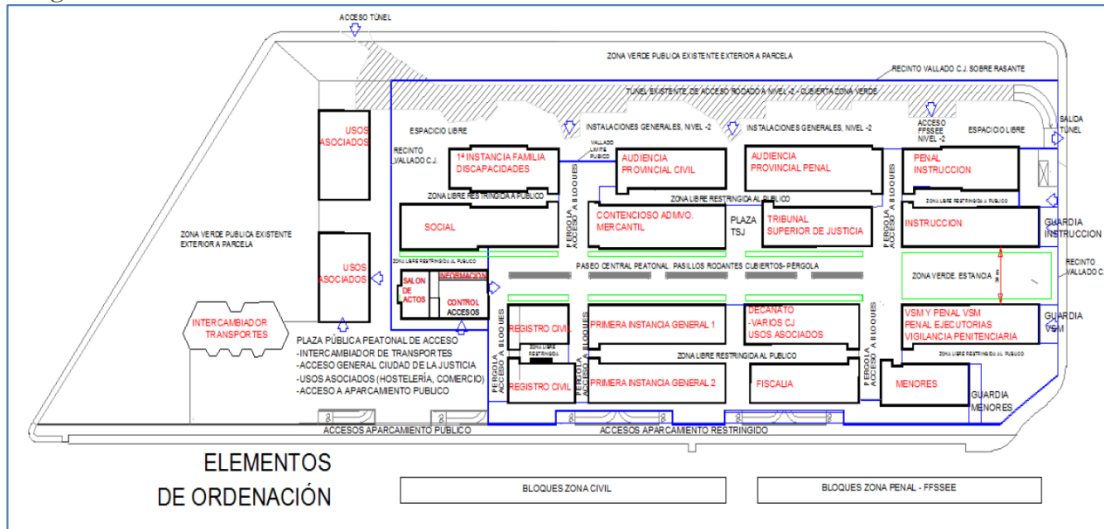
Imagen 8: Ubicación de la nueva Ciudad de la Justicia en el área del estudio



Fuente: Anteproyecto de construcción y explotación de las obras del contrato de concesión de obras para la construcción, conservación y explotación de la Ciudad de la Justicia del Partido Judicial de Madrid.

La ordenación de la parcela en términos de movilidad queda sujeta a modificación de acuerdo con lo supuesto en el presente documento. La propuesta actual considera la ya citada plaza pública (aunque por su escaso grado de definición incluye en ella el espacio de dársenas y zonas de circulación del intercambiador de transportes) destinada al modo peatón, además de dos accesos y salidas del aparcamiento público y otras dos del restringido, en todos los casos orientadas hacia la avenida de las Fuerzas Armadas. Asimismo, propone un acceso al túnel de servicios (para vehículos del funcionamiento interno de la explotación de la Ciudad de la Justicia) por la avenida de José Antonio Corrales, así como una salida en la avenida de Manuel Fraga Iribarne.

Imagen 9: Elementos de ordenación de la Ciudad de la Justicia



Fuente: Anteproyecto de construcción y explotación de las obras del contrato de concesión de obras para la construcción, conservación y explotación de la Ciudad de la Justicia del Partido Judicial de Madrid.

2.3.3 Plan Funcional del Hospital de Emergencias Enfermera Isabel Zenda

El Hospital de Emergencias Enfermera Isabel Zenda (HEEIZ) es un centro sanitario monográfico construido durante el año 2020 como respuesta a la pandemia por COVID-19. Este complejo se encuentra situado en la parcela anexa a la nueva Ciudad de la Justicia, junto al edificio del Instituto de Medicina Legal, y cuenta con tres pabellones de hospitalización, un almacén de material que sirve tanto al HEEIZ como al resto de hospitales del SERMAS y un edificio que centraliza las oficinas del SUMMA 112 y sus laboratorios.

El Plan Funcional reconoce la temporalidad de sus actividades, ligadas fundamentalmente a emergencias sanitarias, y prevé una serie de posibles usos futuros una vez la pandemia remita. Entre esos usos, se destacan los siguientes:

- ❑ Albergar el Laboratorio Regional de Salud Pública, para el control epidemiológico de la salud.
- ❑ Acoger el Centro de Contingencia del SUMMA112, donde se coordinará el transporte de urgencia y emergencia de la Comunidad de Madrid.
- ❑ Contar con el Centro de Coordinación de Crisis Sanitarias, donde se recopilarán los datos de todo el sistema sanitario.
- ❑ Servir de Almacén Central y Soporte al resto de los Hospitales del SERMAS, con un pabellón para almacenamiento y logística con unas dimensiones de cerca de 8.000 metros cuadrados, en un espacio de 12 metros de altura, que permiten su máximo aprovechamiento mediante robotización.
- ❑ Agilizar los Programas de Listas de Espera Diagnóstica y los programas de prevención, como el del cáncer de mama.
- ❑ Emplear el resto de la instalación como consultas que serán usadas por el hospital La Paz durante el plazo que tiene previsto para construir un nuevo edificio derribando una infraestructura existente.

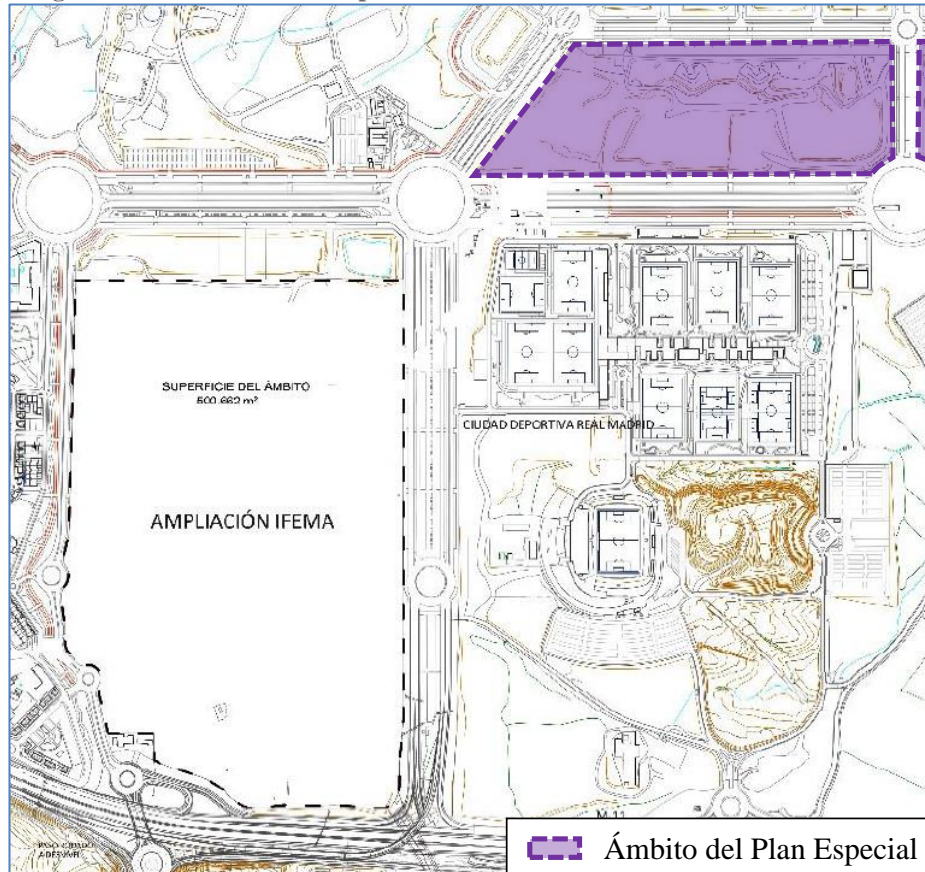
2.3.4 Ampliación III de IFEMA

El proyecto de la tercera ampliación de IFEMA se sitúa en una parcela que forma parte del ámbito del Plan Parcial Ciudad Aeroportuaria - Parque de Valdebebas, situada inmediatamente al Norte del recinto ferial actual.

La parcela de ampliación tiene 500.662 m² de superficie y se prevén usos tanto de ferias y convenciones, similares a los del recinto ferial actual, como cultural para grandes eventos de corta duración. Dicha ampliación tiene prevista la puesta en servicio en el año 2027, tras un programa de hasta cinco fases:

- ❑ Fase 1: 50.000 m² de superficie de exposición y reuniones (entre ellas la planta baja y el sótano del Centro de Convenciones), con tres áreas de aparcamiento. Final previsto: 1 año y 11 meses tras la aprobación definitiva del Plan Especial.
- ❑ Fase 2: Pabellón de 22.000 m². Final previsto: 3 años y 11 meses tras la aprobación definitiva del Plan Especial.
- ❑ Fase 3: Resto de plantas del Centro de Convenciones. Final previsto: 6 años tras la aprobación definitiva del Plan Especial.
- ❑ Fase 4: nuevo pabellón (zona B). Final previsto: 8 años tras la aprobación definitiva del Plan Especial.
- ❑ Fase 5: Uso ferial y asociado al norte (H, I). Final previsto: 8 años tras la aprobación definitiva del Plan Especial.

Imagen 10: Ubicación de la ampliación III de IFEMA



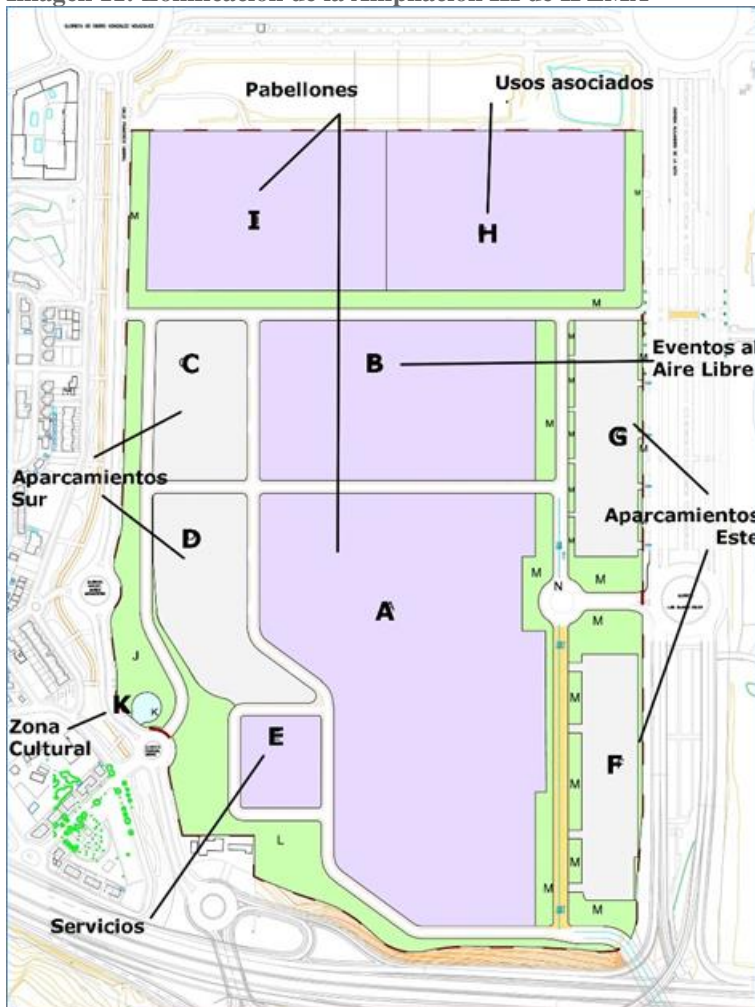
Fuente: Plan Especial de Ampliación III de IFEMA. Memoria de ordenación y normativa.

La estructura de ordenación consiste en la división de tres grandes ámbitos generales denominados como de Ferial, de Eventos y de Usos Asociados, aunque los tres ámbitos mantienen la posibilidad de instalaciones propias de recinto ferial y de usos asociados.

La superficie edificable máxima total para el uso principal del Plan Especial (ferial) es de 250.000 m²e, de los cuales hasta un 25% del total (62.500 m²e) se podrá destinar a usos asociados, a detracer de la edificabilidad del uso principal.

La zonificación final resultante es la que se muestra a continuación, consistente en una zona destinada a la instalación de pabellones de uso Recinto Ferial y usos asociados que recorre el ámbito de Sur a Norte, y en zonas destinadas a uso cultural, a áreas libres ajardinadas, a aparcamientos y al viario interno. El esquema siguiente refleja la ordenación general y destino previsto para cada zona generadora de actividad.

Imagen 11: Zonificación de la Ampliación III de IFEMA



Fuente: Plan Especial de Ampliación III de IFEMA. Memoria de ordenación y normativa.

Tabla 4: Superficies edificables de la Ampliación II de IFEMA

Zonas por uso		Zona	Denominación	Superficie de suelo (m ² s)	Superficie edificable máxima (m ² c)	Posible superficie edificable destinada a usos asociados (m ² e)
Zonas con edificabilidad	Uso ferial	A	Zona principal de pabellones del Ferial	123.594	112.000	9.000
		B	Pabellones del ferial / eventos al aire libre	55.760	50.000	3.500
		E	Instalaciones de servicios	9.432	3.000	3.000
		H	Usos asociados en edificios independientes	47.974	55.000	45.500
		I	Pabellones del ferial	47.998	30.000	1.500
		Subtotal				284.758
Zonas sin edificabilidad	Uso cultural	K	Cultural	966	-	-
	Uso aparcamiento	C	Aparcamiento NW	18.645		
		D	Aparcamiento SW	24.398		
		F	Aparcamiento SE	17.952		
		G	Aparcamiento NE	19.190		
	Uso espacios libres	M	Espacios libres ajardinados	48.070		
		J, L	Terraplén ajardinado	33.300		
	Red viaria	N	Viario interior	53.383		
Subtotal				215.904		
TOTAL				500.662	250.000	62.500

Fuente: Elaboración propia a partir del Plan Especial de Ampliación III de IFEMA.

En términos de movilidad, el proyecto cuenta con cuatro aparcamientos para visitantes, situados en el este de la actuación, en paralelo a la avenida de Alejandro de la Sota, dando servicio a las dos zonas de ferial y de eventos. Su construcción completa se prevé en dos niveles, uno en cota de calle y otro en planta bajo rasante. Se sitúa en dos franjas, una nordeste y otra sudeste, conectadas en planta bajo rasante.

El aparcamiento nordeste dispone de varios accesos desde la avenida de Alejandro de la Sota, con rampas de acceso a la planta sótano situadas en los extremos norte y sur del aparcamiento, con capacidad para 1.356 plazas repartidas en los dos niveles. La zona sudeste tiene conexión bajo rasante con la zona nordeste; y tiene también acceso a la planta de calle desde el viario interno de la zona de pabellones. Posee capacidad para 1.055 plazas entre las dos plantas.

En la banda oeste de la parcela se prevé una zona de aparcamiento para vehículos ligeros de expositores y para los vehículos pesados (camiones, autobuses, etc.), que accederán desde la glorieta de Pascual Bravo, por una calle interior al recinto ferial y paralela a la calle Francisco Umbral. Esta área se divide a su vez en dos parcelaciones interiores diferenciadas:

- ❑ Por un lado, el aparcamiento noroeste es el más reducido de los dos (superficie de 18.645 m²) y contará con 746 plazas exclusivamente para vehículos ligeros, en caso de realizarse dos plantas.
- ❑ Por el otro, el aparcamiento sudoeste es el de mayor extensión (24.398 m²) y el que albergará a los vehículos pesados (hasta 125 plazas), además de 726 plazas para vehículos ligeros.

Del mismo modo, está prevista la habilitación de un túnel bajo la M-11 que sirva como comunicación peatonal entre el recinto actual de IFEMA y la Ampliación III.

3 Caracterización del área de estudio del Plan Parcial de Valdebebas

3.1 Introducción

Para concretar la situación actual del entorno, se ha caracterizado y evaluado la misma, así como el potencial de crecimiento mediante diversos factores:

- ❑ Se ha identificado el desarrollo actual del ámbito mediante consulta del instrumento de planeamiento de desarrollo vigente, analizando también sus previsiones.
- ❑ Se ha analizado el marco socioeconómico del área mediante diversas fuentes de información estadística.
- ❑ Se ha analizado todo el sistema de transporte existente, así como sus futuras actuaciones (viario, tráfico, transporte público, movilidad no motorizada y aparcamiento).

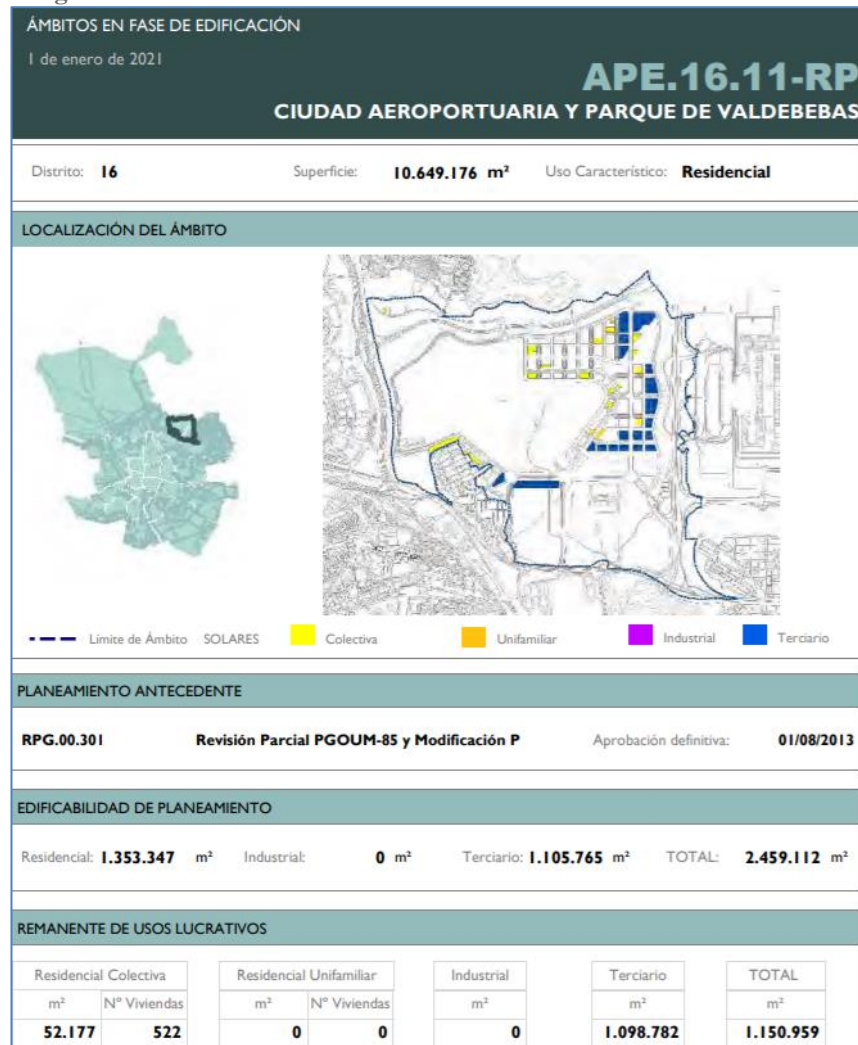
3.2 Marco territorial y urbanístico

3.2.1 Estado de desarrollo actual

De acuerdo con lo recogido en el “Informe unificado de estado de desarrollo y remanente de edificabilidad de los ámbitos de ordenación vigentes” del Ayuntamiento de Madrid, actualizado a 1 de enero de 2021, la edificabilidad total del ámbito APE.16.11-RP “ciudad Aeroportuaria y Parque de Valdebebas” es de 2.459.112 m², de los cuales 1.353.347 m² corresponden a uso residencial y 1.105.765 m² a uso terciario. El remanente de cada uno de ellos por edificar a dicha fecha es de 52.177 m² de residencial colectiva (522 viviendas) y de 1.098.782 m² de terciario, por lo que puede establecerse que, a año 2021, se encuentra edificado el 96,15% del residencial y el 0,63% del terciario.



Imagen 12: Remanente de edificabilidad del área de estudio



Fuente: Informe unificado de estado de desarrollo y remanente de edificabilidad de los ámbitos de ordenación vigentes. Ayuntamiento de Madrid.

Por su parte, el Observatorio de la Vivienda de Valdebebas también muestra la situación de la edificación residencial en el área en la misma fecha de enero de 2021. Dicha fuente cifra en 851 viviendas las que se encuentran en proceso de promoción y comercialización, mientras que hasta 6.138 viviendas de las 11.452 originariamente previstas (un 53,6%) ya han finalizado dicha fase y el estado es de “Llaves entregadas”, por lo que puede suponerse que se encuentran ya habitadas.

3.2.2 Previsiones futuras

Como se desprende de los anteriores elementos, el principal desarrollo por ejecutar en Valdebebas es el del uso terciario, que se aglutina en dos principales proyectos:

Proyecto Ágora

El conocido como “proyecto Ágora” engloba un centro comercial situado al nordeste del área, en una parcela dividida de forma diagonal por lo que será una pequeña franja verde, y que contará con tres subparcelas:



- ❑ La 166-a para el propio centro comercial, con 73.751 m² edificables.
- ❑ La 166-c, como continuación del centro comercial al otro lado de la zona verde, con 72.042 m² edificables, haciendo un total de 145.793 m² para el centro comercial en su conjunto.
- ❑ La 166-b, en forma de franja, para oficinas, con 36.448 m² edificables.

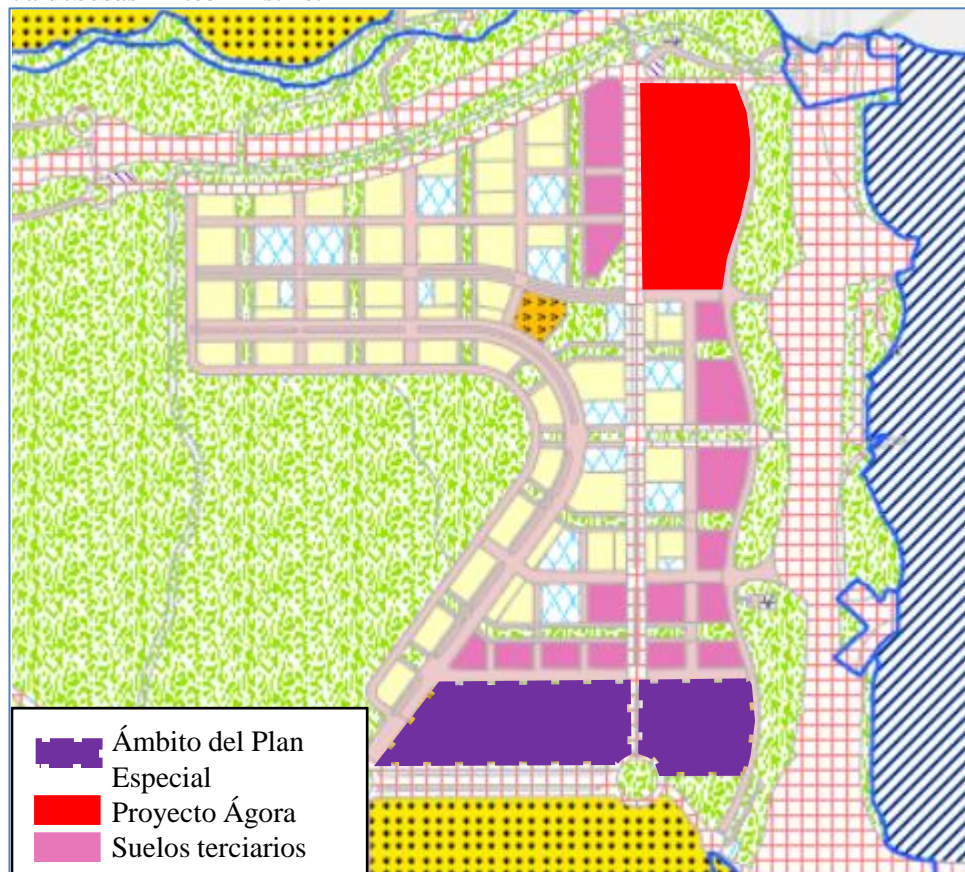
Actualmente el proyecto para el centro comercial se encuentra redactado y el terreno se encuentra en posesión de una SOCIMI que va a desarrollarlo, pero no hay fecha prevista para el comienzo de las obras. Por su parte, la parcela de oficinas aún no tiene comprador y su puesta en servicio por tanto puede suponerse posterior.

Valdebebas Fintech District

Recibe este nombre la agrupación genérica de las parcelas de uso terciario, con excepción del proyecto Ágora, que se encuentran diseminadas por todo el área del Plan Parcial, pero fundamentalmente situadas en la zona este, en las proximidades del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.

Suponen más de 1.200.000 m² edificables destinados a oficinas, donde los proyectos se prevén que incluyan edificaciones vanguardistas y de alta eficiencia energética. El Estudio de Tráfico del Plan Parcial “Ciudad Aeroportuaria – Parque de Valdebebas” cifraba en 59.992 el número total de empleos del área.

Imagen 13: Parcela del Proyecto Ágora y localización de los suelos terciarios que compondrán el Valdebebas Fintech District



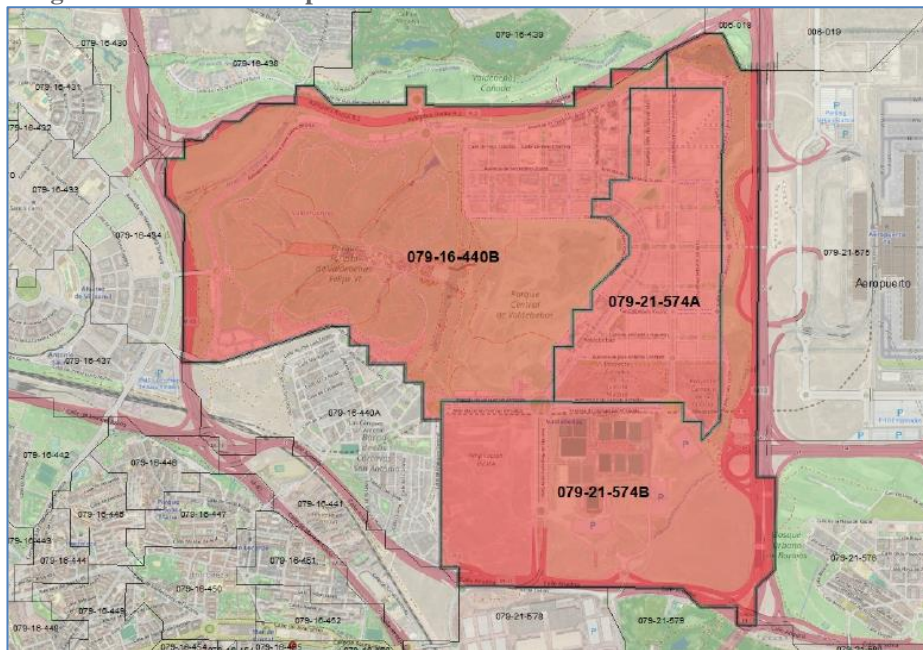
Fuente: Elaboración propia a partir del Visor Urbanístico del Ayuntamiento de Madrid.

3.3 Marco socioeconómico

Para la evaluación del marco socioeconómico del área de estudio, se han explotado diversas fuentes de información estadística:

- ❑ La explotación estadística del Padrón municipal de habitantes del Ayuntamiento de Madrid, con datos definitivos a 1 de enero de 2021.
- ❑ Atlas de distribución de renta de los hogares, del Instituto Nacional de Estadística,
- ❑ La Encuesta Domiciliaria de Movilidad 2018 (EDM2018), del Consorcio Regional de Transportes de Madrid (CRTM). Dicha área está compuesta por tres zonas de transporte de la EDM2018:
 - 079-16-440B: Valdebebas Noroeste / Parque de Valdebebas.
 - 079-21-574A: Valdebebas Este-Sur / Campus de la Justicia.
 - 079-21-574B: Valdebebas franja junto a la M-12 / ampliación IFEMA / Ciudad deportiva.

Imagen 14: Áreas de transporte de la EDM2018 situadas en el área de estudio



Fuente: Estudio previo de viabilidad de la implantación de un sistema de transporte colectivo de plataforma reservada para la conexión del barrio de Valdebebas con la red de Metro de Madrid.

Dado que la zonificación de ambos trabajos es diferente, ha sido necesario realizar una equivalencia entre áreas de transporte y secciones censales que ha requerido de dos aproximaciones:

- ❑ El cálculo de la proporción de viviendas de cada sección censal correspondientes a cada área de transporte, para efectuar una proporción sobre la población total del Padrón.
- ❑ El cálculo de la porción de cada área de transporte inscrita en cada sección censal, de cara a obtener la renta media por persona.



3.3.1 Población

En el área de estudio había a 1 de enero de 2021 3.957 hogares, de los cuales la mayoría de ellos (2.530, un 63,95%), se encontraban en Valdebebas Oeste / Parque de Valdebebas. En total residían en la zona 11.054 personas, de las cuales 9.671 tenían 4 o más años. Las proporciones, en ambos casos, vuelven a ser similares en favor del área de Valdebebas Oeste.

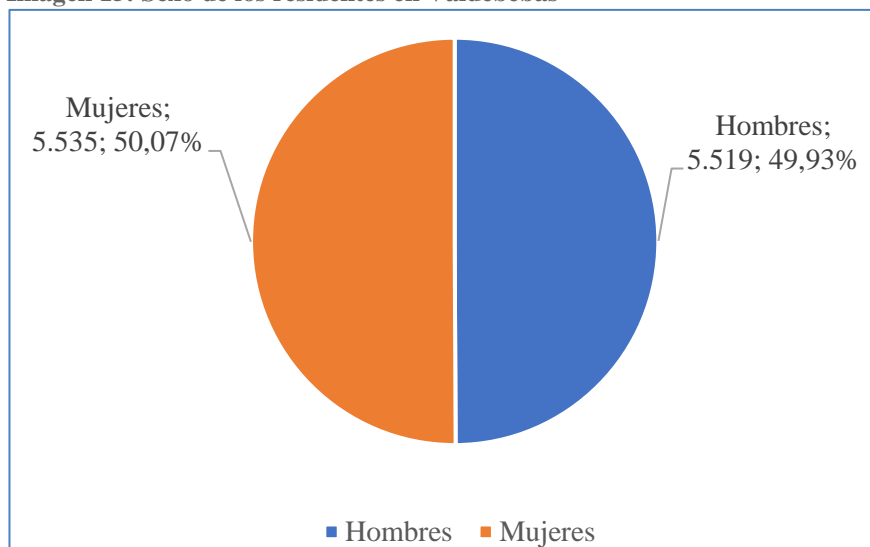
Tabla 5: Hogares y personas en el área de estudio

Zona	Hogares	%	Personas	%	Personas de 4 o más años	%
079-16-440B	2.530	63,95%	7.097	64,20%	6.198	64,09%
079-21-574A	1.427	36,05%	3.957	35,80%	3.473	35,91%
079-21-574B	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Total	3.957	100,00%	11.054	100,00%	9.671	100,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Padrón Municipal de Madrid.

El reparto por sexos muestra una ligera mayoría femenina, con un 50,07% de mujeres, por el 49,93% restante de hombres.

Imagen 15: Sexo de los residentes en Valdebebas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Padrón Municipal de Madrid.

En cuanto al rango de edad, el principal grupo etario es el de 36 a 45 años, seguido del grupo de menores de edad y de 26 a 35 años, en una distribución típica de un nuevo desarrollo urbanístico. Particularizando para los rangos de 4 a 18 años y de 19 a 25, se observa que el primer grupo tiene una población muy superior a la del segundo.

Tabla 6: Edad de las personas en el área de estudio

Edad	079-16-440B		079-21-574A		Total	
	Personas	Porcentaje	Personas	Porcentaje	Personas	Porcentaje
4-18	1.517	24,48%	837	24,11%	2.355	24,35%
19-25	169	2,73%	107	3,07%	276	2,85%
26 o más	4.512	72,79%	2.529	72,82%	7.041	72,80%
Total	6.198	100,00%	3.473	100,00%	9.671	100,00%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Padrón Municipal de Madrid.



En términos de densidad poblacional, Valdebebas Noroeste posee una densidad ligeramente superior a la de Valdebebas Este-Sur (Campus de la Justicia y Fintech District). Los valores son, en comparación con el municipio de Madrid (5.265,91 km²), relativamente reducidos al considerar el grado intermedio de consolidación urbanística y las amplias áreas, sobre todo en Valdebebas Noroeste, que no se van a edificar.

Tabla 7: Densidad poblacional por zona de transporte

Zona	Personas	Superficie (km ²)	Densidad de población (hab/km ²)
079-16-440B	7.097	4,422	1.604,91
079-21-574A	3.957	1,594	2.482,50
079-21-574B	0	2,966	0,00
TOTAL	11.054	8,982	1.230,68

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Padrón Municipal de Madrid.

3.3.2 Renta

Los datos de la renta por persona se han obtenido del Instituto Nacional de Estadística, cuyo valor consolidado más reciente es de 2019. Sin embargo, la máxima desagregación que permite consultar esta fuente es por secciones censales. Así, los datos referenciados a las zonas de transporte que componen el área de estudio para este modelo se han obtenido a través de la media ponderada de cada uno de los datos de las secciones censales dentro de cada zona del área a través de la plataforma QGIS. Finalmente, la renta media del área en su conjunto es ponderada en función de las personas residentes en cada zona de transporte, y tiene un valor de 21.435,75 € (en el conjunto del municipio de Madrid es de 17.029,78 €/persona).

En el caso de la renta media por hogar, efectuando el mismo reparto primero de áreas y después de población se obtiene una renta media de 58.619,37 € por hogar, muy por encima de los 43.392,82 € promedio del municipio de Madrid.

Tabla 8: Renta media por zona del área de estudio

Zona	Personas	Renta media por persona	Renta media por hogar
079-16-440B	6.198	22.428,89 €	61.889,21 €
079-21-574A	3.473	19.444,18 €	52.062,26 €
Promedio		21.357,02 €	58.360,15 €

Fuente: Elaboración propia a partir de Atlas de distribución de la renta de los hogares.

3.3.3 Empleo

El Padrón Municipal de Madrid, a 1 de enero de 2021, ofrece datos de afiliados a la Seguridad Social a nivel de barrio. El área de estudio se encuadra dentro de los barrios de Valdefuentes (Hortaleza) y Timón (Barajas), siendo el total de afiliados en cada barrio de 60.208 y 2.717, respectivamente. Sin embargo, este dato, al no permitir una mayor desagregación, no arroja ningún *input* válido para el modelo, que precisa del cálculo del número de empleos ubicados en el área de estudio.

El dato más reciente de personas empleadas con desagregación por zona de transporte lo arroja la EDM2018, que recoge la situación del empleo en el primer semestre de 2018. Un total de 1.710 personas tenían su empleo en el área de estudio, mayoritariamente en la zona de

Valdebebas Oeste – Parque de Valdebebas (un 50%), y solo 193 de estas personas residen también en el área.

En cuanto al sector en el que se desempeñan estos empleos, los mayoritarios son la construcción (43,8%) y el sector de “otros servicios” (38,0%). A continuación, se muestra el desglose por áreas de transporte.

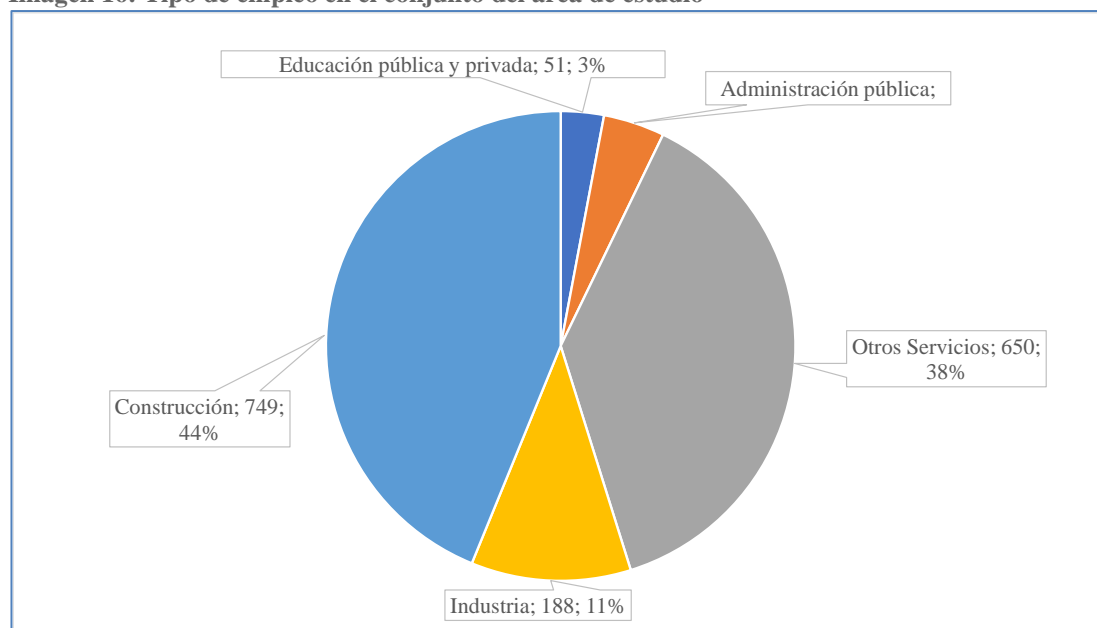
Tabla 9: Empleos en el área de estudio

Sector	079-16-440B		079-21-574A		079-21-574B	
	Personas	Porcentaje	Personas	Porcentaje	Personas	Porcentaje
Educación pública y privada	51	6,0%	0	0,0%	0	0,0%
Administración pública	72	8,5%	0	0,0%	0	0,0%
Otros Servicios	262	30,9%	233	48,8%	154	40,1%
Industria	188	22,2%	0	0,0%	0	0,0%
Construcción	275	32,4%	244	51,2%	230	59,9%
TOTAL	848	100,0%	477	100,0%	385	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EDM2018.

La suma de las tres áreas de transporte confirma la preponderancia del sector de la construcción (44%) sobre el de servicios (38%), siendo relativamente residuales el resto.

Imagen 16: Tipo de empleo en el conjunto del área de estudio



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EDM2018.

3.3.4 Estudios

Del mismo modo, la situación actual de estudiantes en el área de estudio solo viene recogida para el nivel de desagregación deseado en la EDM2018. En 2018, un 19% de la población del área con 4 o más años estudiaba, estando la mayoría de ellos en régimen de estudiante a tiempo completo (18,3% del total) mientras un 0,7% del área estudia y trabaja. No obstante, de los 843 estudiantes en el área, solo 141 realizaba la actividad allí, a los que hay que añadir 51

personas residentes en otras zonas que estudiaban en Valdebebas Este-Sur (Campus de la Justicia y Fintech District).

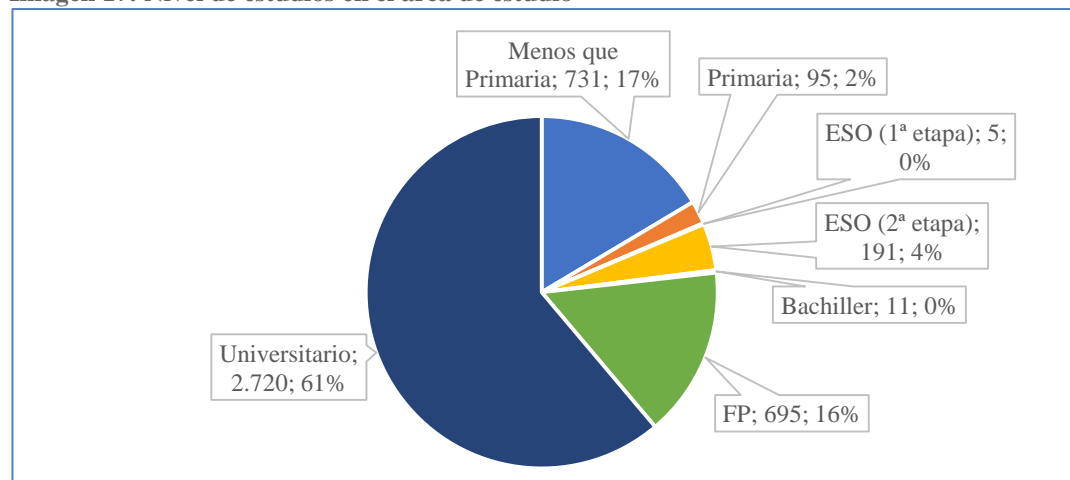
Tabla 10: Estudiantes por zonas de transporte

Actividad	079-16-440B		079-21-574A		Total	
	Personas	Porcentaje	Personas	Porcentaje	Personas	Porcentaje
Estudia y trabaja	0	0,0%	30	3,0%	30	0,7%
Estudia	678	19,8%	135	13,2%	813	18,3%
Otros	2.749	80,2%	856	83,8%	3.604	81,0%
TOTAL	3.427	100,0%	1.021	100,0%	4.448	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EDM2018.

El nivel de estudios de los residentes puede calcularse a partir de la información del Padrón Municipal de Madrid para el año 2021, pero sólo estima el nivel educativo de los adultos de más de 25 años. Para calcular el nivel del conjunto de la población, la fuente más actualizada sigue siendo la EDM2018. En ella se observa que más de un 61% de los residentes en 2018 en el área posee titulación universitaria. El hecho de que el segundo rango con más integrantes sea la ausencia de Educación Primaria indica la existencia de niños, como se corresponde con un desarrollo urbanístico nuevo con gente joven.

Imagen 17: Nivel de estudios en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EDM2018.

3.3.5 Motorización

La estadística “Parque de vehículos existentes por Sección censal según Tipo de vehículo y Potencia fiscal de los turismos” del Ayuntamiento de Madrid para el año 2020 se basa en la explotación de la información referente al Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica (IVTM) en el municipio. Efectuando una aproximación similar a la diseñada para el cálculo de la población, se obtiene que en la zona de transporte 079-16-440B el parque de vehículos asciende a 2.021, de los cuales 1.707 son turismos. Este dato arroja un índice de motorización de 240,5 turismos por cada 1.000 habitantes, una cifra muy alejada del índice de 449 que poseía el municipio de Madrid en el año 2020. Además, esta estadística no cuenta con los datos de la sección 21033, ocupada parcialmente por la zona de transporte 079-21-574A. Por tanto, en aras de ofrecer un dato completo y fiable, se utiliza la información de la EDM2018.



En la sección correspondiente a hogares, se observa que en todos aquellos situados en el área de estudio existe al menos un vehículo, con un máximo de hasta cuatro. La cifra total es de 3.543 vehículos, lo cual arroja un valor medio de 1,75 vehículos por hogar, un valor muy superior por ejemplo al 1,24 en el cercano distrito de Barajas y que sugiere una movilidad basada eminentemente en el uso del vehículo privado.

Tabla 11: Número de vehículos por zona de transporte

Vehículos por hogar	079-16-440B		079-21-574A		Total	
	Hogares	Porcentaje	Hogares	Porcentaje	Hogares	Porcentaje
Un vehículo	553	35,5%	175	37,6%	728	36,0%
Dos vehículos	908	58,4%	186	40,0%	1.094	54,1%
Tres vehículos	75	4,8%	94	20,2%	169	8,4%
Cuatro vehículos	19	1,2%	10	2,2%	29	1,4%
TOTAL	1.556	100,0%	465	100,0%	2.021	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EDM2018.

Para calcular el índice de motorización, es preciso obtener el número de turismos de cada hogar. Se observa que, en el conjunto de las zonas, el 89,8% de los vehículos son turismos, un total de 3.180 que arrojan un índice de motorización de 583,4 turismos por cada 1.000 habitantes. Como era previsible en función del anterior dato, esta cifra también es superior a la existente en otros distritos de la zona, como Barajas (505).

Tabla 12: Tipo de vehículos por zona de transporte

Vehículos por hogar	079-16-440B		079-21-574A		Total	
	Hogares	Porcentaje	Hogares	Porcentaje	Hogares	Porcentaje
Turismos	2.426	90,8%	754	86,7%	3.180	89,8%
Motocicletas	170	6,4%	116	13,3%	286	8,1%
Furgonetas	77	2,9%	0	0,0%	77	2,2%
TOTAL	2.673	100,0%	870	100,0%	3.543	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EDM2018.

3.3.6 Pautas de movilidad general

De acuerdo con la EDM2018, en un día laborable medio de 2018 se realizaron 841 viajes completamente contenidos en el área de estudio, 8.056 se originaron en el área con un destino externo y 8.191 tuvieron su origen en una zona externa y destino una de las zonas de transporte del área, arrojando un agregado de 16.247 viajes externos y un total de 17.058 viajes con origen o destino en el área.

Los viajes internos se realizaron exclusivamente en vehículo privado (casi un 60%) o a pie (40%). Por su parte, los viajes externos tuvieron también una cuota de transporte público colectivo (16,2%) y en bicicleta particular (0,5%), si bien el vehículo privado sigue siendo de largo el modo preferido.



Tabla 13: Reparto modal de los viajes internos del área de estudio

Modo	Viajes internos	Porcentaje
Vehículo privado	501	59,6%
A pie	340	40,4%
TOTAL	841	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EDM2018.

Tabla 14: Reparto modal de los viajes externos del área de estudio

Modo	Origen externo	Porcentaje	Destino externo	Porcentaje	Total externos	Porcentaje
Vehículo privado	6.348	77,5%	6.354	78,9%	12.703	78,2%
Transporte público colectivo	1.497	18,3%	1.302	16,2%	2.798	17,2%
Bicicleta particular	44	0,5%	44	0,5%	87	0,5%
A pie	302	3,7%	357	4,4%	659	4,1%
TOTAL	8.191	100,0%	8.056	100,0%	16.248	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EDM2018.

Por su parte, los residentes en el área de estudio realizaron en 2018 un total de 12.500 viajes en el día de referencia, una cifra que arroja unas ratios de 6,2 viajes por hogar y 2,8 viajes/persona residente en el área (considerando los hogares y la población existentes en 2018). En cuanto al reparto modal, como podía preverse, es muy similar al anterior, con una cierta sustitución del transporte público y del modo peatón por más vehículo privado.

Tabla 15: Reparto modal de los viajes de los residentes en el área de estudio

Modo	079-16-440B		079-21-574A		Total	
	Viajes	Porcentaje	Viajes	Porcentaje	Viajes	Porcentaje
Vehículo privado	8.297	87,1%	2.267	76,3%	10.564	84,5%
Transporte público colectivo	1.046	11,0%	429	14,4%	1.475	11,8%
Bicicleta particular	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
A pie	186	2,0%	274	9,2%	460	3,7%
TOTAL	9.529	100,0%	2.971	100,0%	12.500	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EDM2018.

Por último, los no residentes presentan un reparto modal algo menos enfocado al transporte privado, si bien sigue siendo el modo mayoritario (57,5%), incrementando la relevancia del transporte público, sobre todo.

Tabla 16: Reparto modal de los viajes de los no residentes en el área de estudio

Modo	Viajes no residentes	Porcentaje
Vehículo privado	2.639	57,5%
Transporte público colectivo	1.324	28,8%
Bicicleta particular	87	1,9%
A pie	539	11,7%
TOTAL	4.589	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EDM2018.



3.4 Red viaria y tráfico

3.4.1 Situación actual

El entorno del área del nuevo intercambiador de Valdebebas se encuentra influido por la presencia de numerosas vías de alta capacidad, destinadas a tráfico eminentemente interurbano. El área de estudio queda encerrada por cuatro vías, cada una aproximadamente en un punto cardinal de un área aproximadamente rectangular:

- ❑ Al norte, la carretera R-2, de peaje, pero que supone una barrera física al no estar conectada de forma directa con el área.
- ❑ Al este, la carretera M-12, también de peaje, y que supone la conexión directa con el aeropuerto para todos aquellos viajeros procedentes de otros puntos de Madrid.
- ❑ Al sur, la M-11, principal punto de entrada y salida del área para conectarlo con el resto de la capital.
- ❑ Al oeste, la M-40, que se combina con la M-11 para comunicar con la A-1 o la M-30, entre otras.

Del mismo modo, existe un viario de carácter algo más local que también sirve de acceso o de dispersión del área:

- ❑ Al norte, es posible salvar la R-2 por encima a partir de unas rotondas que comunican con el barrio de La Moraleja, en Alcobendas.
- ❑ Al este, se ha construido el Puente de la Concordia, una infraestructura de reciente apertura que comunica de forma directa Valdebebas con la Terminal 4 del Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas.
- ❑ Al sur, próxima a la conexión con la M-11, existen de nuevo dos glorietas que llevan hacia el recinto ferial IFEMA, tanto por el oeste (calle de Francisco Umbral) como por el este (camino Sintra). Igualmente, ya se ha aprobado el proyecto de construcción de la conocida como “calle 51”, que conectará Valdebebas con la glorieta frente a la ciudad deportiva del Real Madrid.
- ❑ Al oeste, continuando el viario local, se atraviesa la M-40 mediante un paso superior para llegar al barrio de Sanchinarro.

Por su parte, el viario local se estructura fundamentalmente alrededor de la glorieta de Antonio Perpiñá, intersección en la que se encontrará el futuro intercambiador de Valdebebas, y de la que nacen las cuatro principales vías del área:

- ❑ Avenida de Juan Antonio Samaranch: arranca hacia el nordeste y dibuja una curva recorriendo todos los desarrollos residenciales de Valdebebas.
- ❑ Avenida de las Fuerzas Armadas (este): se desarrolla a lo largo de todo el ámbito de la nueva Ciudad de la Justicia y el HEEIZ, conectando con el futuro distrito financiero.
- ❑ Avenida Alejandro de la Sota (sur): discurre paralela a la Ampliación III de IFEMA y a la Ciudad Deportiva del Real Madrid.
- ❑ Avenida de las Fuerzas Armadas (oeste): comunica Valdebebas con una serie de viviendas del barrio de Valdefuentes.

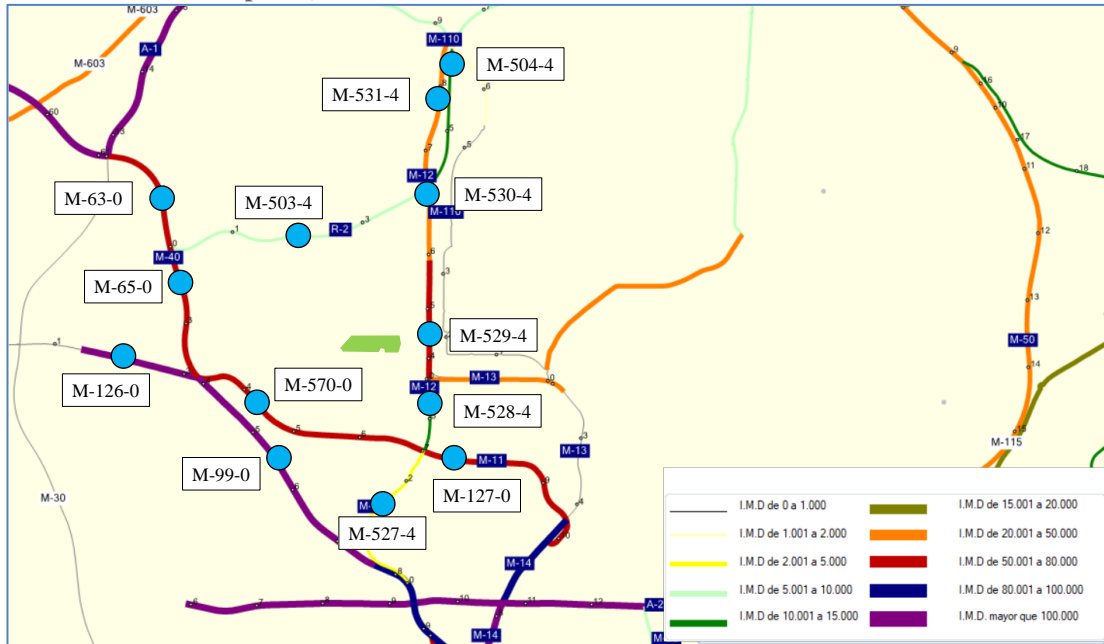
Imagen 18: Principales vías alrededor del ámbito del Plan Especial



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen de Google Maps.

En lo relativo al tráfico de estas vías, el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) posee una extensa campaña de aforos permanentes en las principales vías alrededor del área. A continuación, se muestran los valores de la intensidad media diaria actual y el porcentaje de pesados de una serie de estaciones en las vías de alta capacidad de los alrededores de Valdebebas.

Imagen 19: Ubicación de las estaciones de aforo e IMD de las principales vías del área (en verde, el ámbito del Plan Especial)



Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa de Tráfico 2019 del MITMA.

Tabla 17: IMD de las estaciones de aforo del área de estudio

Estación	Carretera	P.K.	IMD	% pesados
M-63-0	M-40	1,0	70.000	4,3%
M-65-0	M-40	2,4	78.926	10,6%
M-99-0	M-40	5,3	134.176	4,1%
M-126-0	M-11	2,0	108.239	2,6%
M-570-0	M-11	4,1	59.769	2,4%
M-127-0	M-11	7,8	53.141	3,2%
M-503-4	R-2	2,0	8.485	2,6%
M-504-4	R-2	6,0	10.225	3,6%
M-527-4	M-12	1,5	4.795	5,1%
M-528-4	M-12	3,3	11.228	2,6%
M-529-4	M-12	4,4	61.837	3,9%
M-530-4	M-12	6,6	27.253	2,3%
M-531-4	M-12	7,8	23.397	4,7%

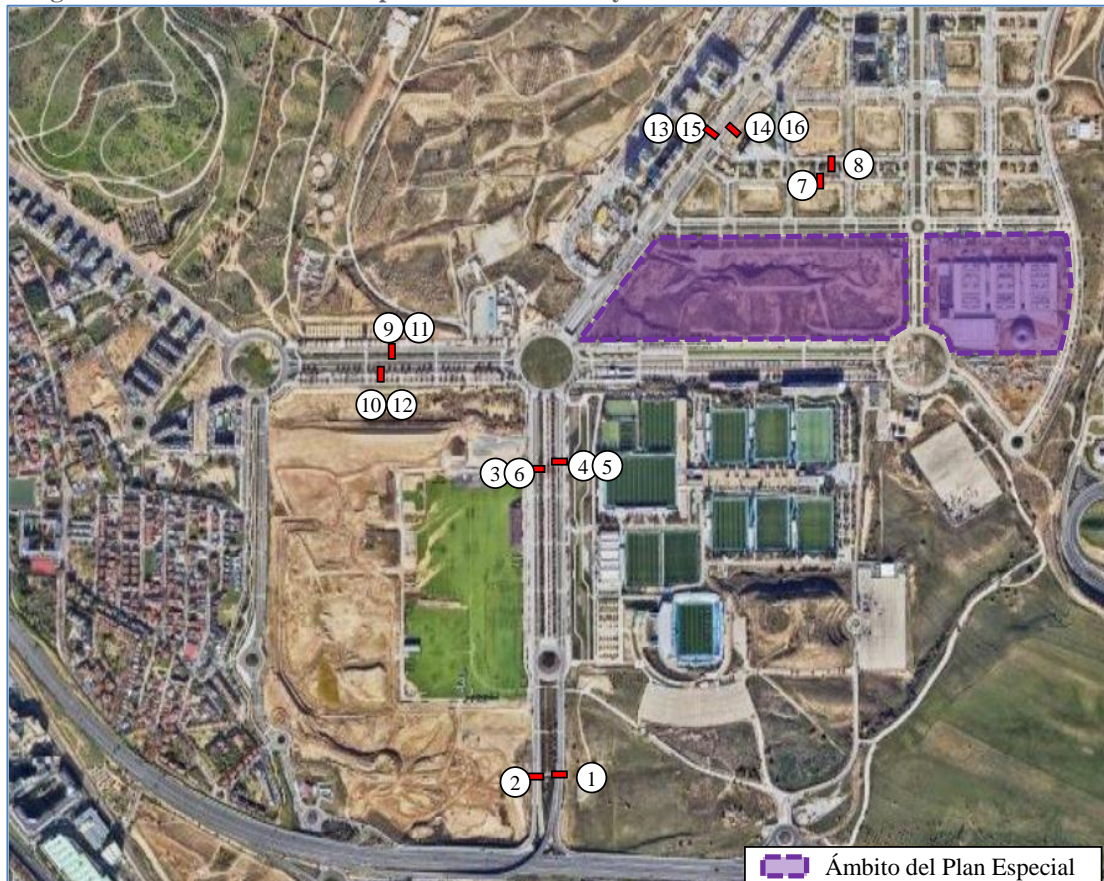
Fuente: Elaboración propia a partir del Mapa de Tráfico 2019 del MITMA.

En cuanto al viario local, el Ayuntamiento no posee instalado ningún aforo permanente ni temporal en el área, pero sí ha realizado diversas campañas de aforos de 7 días consecutivos en los años 2020 y 2021 que reflejan la creciente consolidación del suelo residencial en la zona y, por tanto, un tráfico en aumento sin considerar los efectos negativos de la pandemia por COVID-19.

A continuación, se muestra un mapa con la ubicación de los aforos troncales realizados por el Ayuntamiento y, seguidamente, se recoge una tabla con el resumen de intensidades horarias, diarias y semanales medias de los distintos aforos evaluados, considerando a su vez una IMD a partir de los coeficientes K, L y S del año 2019 de las estaciones de aforo M-570-0 y M-127-

0, dos ubicaciones permanentes de conteo del MITMA, con los que se puede obtener la intensidad media anual a partir del mes en que se realizaron los aforos.

Imagen 20: Ubicación de las campañas de aforo del Ayuntamiento de Madrid



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps.

El listado de intensidades obtenidas es el siguiente:

- Intensidad de 08:00 a 09:00 horas de la media de lunes a viernes.
- Intensidad de 15:00 a 16:00 horas de la media de lunes a viernes.
- Intensidad media diaria de lunes a jueves de la semana aforada.
- Intensidad media diaria de lunes a viernes de la semana aforada.
- Intensidad media diaria de la semana aforada.
- IMD equivalente de la semana laborable aforada.

Tabla 18: Intensidades horarias, diarias, semanales y medias de las campañas de aforo

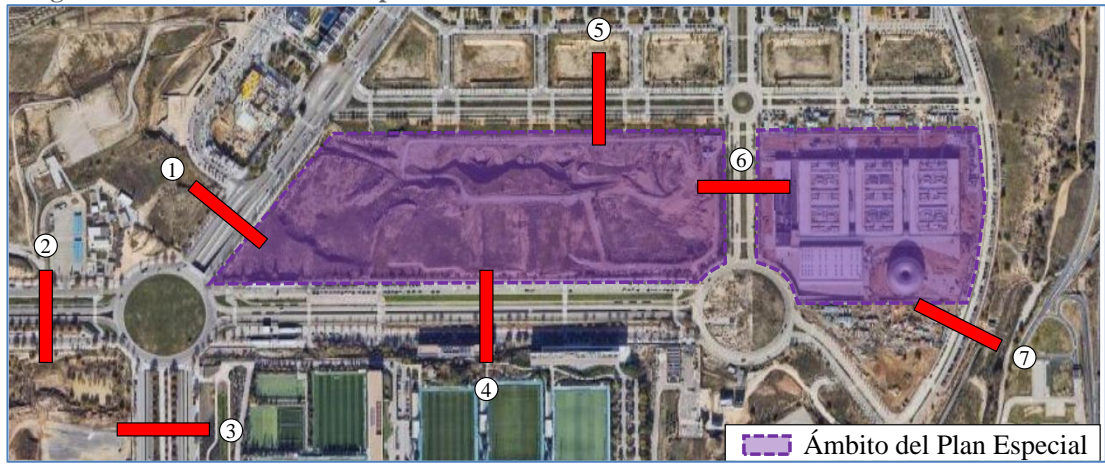
ID	Descripción ubicación	Fecha	Int 8h	Int 15h	Int L-J	Int L-V	Int sem	IMD
1	Alejandro de la Sota, de M-11 a Luis Blanco Soler	may.-21	477	576	7.342	7.318	6.654	6.214
2	Alejandro de la Sota, de Luis Blanco Soler a M-11	may.-21	894	529	9.452	9.279	9.102	7.879
3	Alejandro de la Sota, de Antonio Perpiñá a Luis Blanco Soler (tronco)	ago.-20	413	323	4.707	4.704	4.078	5.725
4	Alejandro de la Sota, de Luis Blanco Soler a Antonio Perpiñá (tronco)	ago.-20	200	341	4.616	4.552	3.909	5.539
5	Alejandro de la Sota, de Luis Blanco Soler a Antonio Perpiñá (VS)	may.-21	199	94	1.763	1.689	1.375	1.434
6	Alejandro de la Sota, de Antonio Perpiñá a Luis Blanco Soler (VS)	may.-21	177	145	2.194	2.082	1.693	1.768
7	Fernando Higuera, entre Carlos Fernández Casado y Marqués de Fontalba	ago.-20	3	2	40	41	37	50
8	Fernando Higuera, entre Marqués de Fontalba y Carlos Fernández Casado	ago.-20	1	2	25	25	22	31
9	Fuerzas Armadas, entre Alejandro de la Sota y Francisco Umbral (tronco)	abr.-21	17	12	250	242	310	202
10	Fuerzas Armadas, entre Francisco Umbral y Alejandro de la Sota (tronco)	abr.-21	41	61	925	904	915	755
11	Fuerzas Armadas, entre Alejandro de la Sota y Francisco Umbral (VS)	abr.-21	263	49	1.218	1.177	979	983
12	Fuerzas Armadas, entre Francisco Umbral y Alejandro de la Sota (VS)	abr.-21	92	79	1.188	1.177	1.100	983
13	Juan Antonio Samaranch, entre María Reiche y Fernando Higuera (tronco)	feb.-21	1.268	547	9.457	9.558	8.525	7.817
14	Juan Antonio Samaranch, entre Fernando Higuera y María Reiche (tronco)	feb.-21	641	764	9.663	9.757	8.694	7.979
15	Juan Antonio Samaranch, entre María Reiche y Fernando Higuera (bus)	feb.-21	824	854	9.418	13.281	12.302	10.862
16	Juan Antonio Samaranch, entre Fernando Higuera y María Reiche (bus)	feb.-21	18	13	227	227	198	186

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Adicionalmente, el CRTM ha diseñado una campaña de aforos *ad hoc* para el presente estudio en marzo de 2022 en una serie de ubicaciones del área de estudio. Estos aforos proporcionaron información sobre el tráfico en troncos durante 24 horas consecutivas cada 15 minutos, segregados por calzada. A continuación, se muestra un resumen de los trabajos.



Imagen 21: Ubicación de las campañas de aforo del CRTM



Fuente: elaboración propia a partir de datos del CRTM.



Tabla 19: Intensidades horarias medias de dos horas consecutivas de los aforos del CRTM

Código	Vía	Sentido	Calzada	7:00-9:00	14:00-16:00
1	Avenida de Juan Antonio Samaranch	NE-SO	Giro a derecha y hacia carril bus	17	23
			Hacia glorieta	223	104
			Hacia túnel	1.232	467
		SO-NE	Carril bus	18	17
			Carril central	207	279
			Salida túnel	378	574
2	Avenida de las Fuerzas Armadas Oeste	O-E	Carril lateral	128	124
			Carril bus	13	11
			Carril Central	88	121
		E-O	Carril lateral	238	96
			Carril bus	13	11
			Carril Central	30	28
3	Avenida de Alejandro de la Sota	N-S	Carril bus	33	26
			Carril central	216	236
			Salida túnel	1.232	468
		S-N	Carril lateral	282	181
			Carril bus	10	12
			Entrada túnel	378	574
4	Avenida de las Fuerzas Armadas Este	O-E	Carril lateral	68	62
			Carril bus	4	4
			Carril central	70	55
		E-O	Carril lateral	106	89
			Carril bus	4	5
			Carril central	125	125
5	Avenida de José Antonio Corrales	O-E	Carril bus	0	0
			Carril central	19	20
		E-O	Carril bus	1	0
			Carril central	17	21
6	Avenida de Manuel Fraga Iribarne	N-S	Carril bus	1	1
			Carril central	193	68
		S-N	Carril bus	2	2
			Carril central	33	70
7	Avenida de Julio Cano Lasso	N-S	Hacia Avenida Fuerzas Armadas	29	83
		S-N	Hacia Avenida Jose Antonio Corrales	77	41

Fuente: elaboración propia a partir de datos del CRTM.

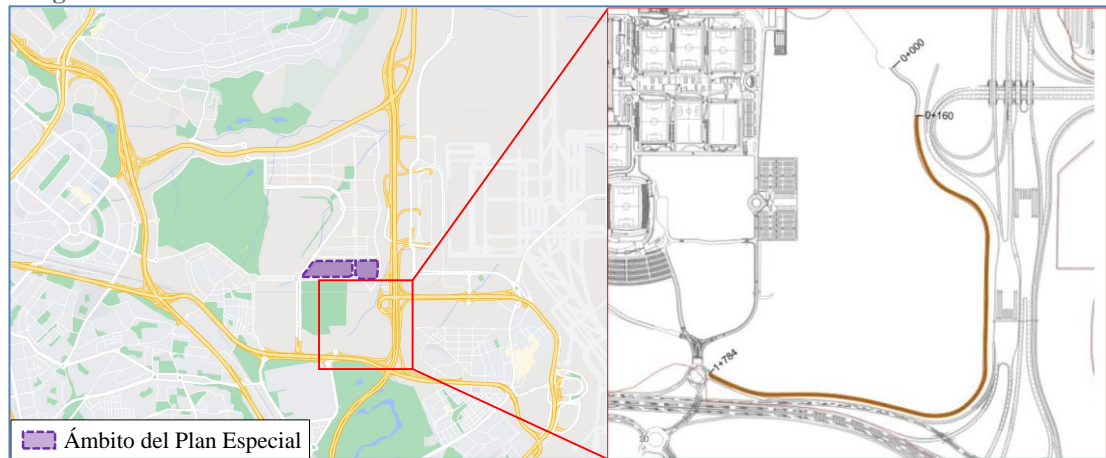
Estos aforos permiten evaluar el crecimiento relativo del tráfico en el último año, como consecuencia de la recuperación tras la pandemia por COVID-19 y de la progresiva consolidación de la edificación residencial en el área de estudio. Así, contrastan valores como los de la avenida de las Fuerzas Armadas al oeste del ámbito, que han crecido de 413 a 510 vehículos de intensidad en la hora punta de mañana, o el incremento de 613 a 1.699 vehículos en el túnel bajo la glorieta de Antonio Perpiñá en el mismo momento.



3.4.2 Futuras actuaciones

En el ámbito de estudio se ha identificado la próxima ejecución de la Calle 51, una modificación del proyecto de urbanización de Valdebebas que consiste en una calzada que conecta la glorieta de Aníbal González, al sudeste del HEEIZ, con la glorieta de acceso a la ciudad deportiva del Real Madrid y que conecta con la M-11 y el recinto actual de IFEMA. Será una vía de dos carriles de circulación en sentido NE-SO, y por tanto facilitando la salida desde el HEEIZ y la parte oriental del Fintech District hacia la M-11 sin pasar por la glorieta de Antonio Perpiñá situada justo a la altura del futuro Intercambiador.

Imagen 22: Plano de la nueva calle 51 de Valdebebas



Fuente: Elaboración propia a partir de CRTM.

3.5 Sistema de transporte público

3.5.1 Autobús urbano

Actualmente existen tres líneas de autobús urbano de la EMT que prestan servicio en el área de estudio:

- ❑ Línea 171: Mar de Cristal – Valdebebas.
- ❑ Línea 174: Plaza de Castilla – Valdebebas.
- ❑ Línea N2 (nocturna): Plaza de Cibeles – Valdebebas.

Adicionalmente, la EMT presta desde diciembre de 2020 un servicio especial (línea SE709) que comunica el recinto actual de la Feria de Madrid con el HEEIZ, con una única parada intermedia situada en la avenida de las Fuerzas Armadas, en las inmediaciones del futuro intercambiador de Valdebebas. Se encuentra operativa de 7:00 a 23:00 durante todos los días del año, con una frecuencia constante de un servicio por sentido cada 15 minutos. Entre febrero y junio de 2021, también se prestó otro servicio especial, la línea SE713, que unía el HEEIZ con el hotel AC Coslada Aeropuerto, situado en el camino de las Rejas, en Coslada, donde se hospedaban trabajadores sanitarios. El recorrido sólo contaba con tres expediciones al día, coincidentes con los cambios de turno (llegadas al HEEIZ a las 7:40, 14:40 y 21:40).

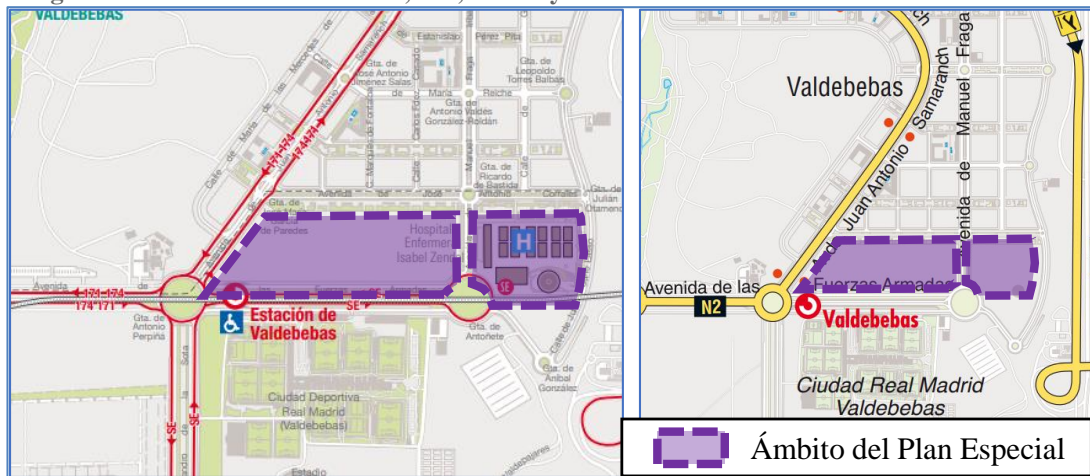
Las dos líneas diurnas tienen la cabecera y las paradas dentro del entorno residencial de Valdebebas en las mismas ubicaciones. Sin embargo, mientras la 171 gira hacia el sur en la glorieta de Isidro González Velázquez, llegando hasta Mar de Cristal por el noroeste de IFEMA, la 174 continúa por la avenida de las Fuerzas Armadas hacia Sanchinarro, barrio que



recorre hasta llegar a Plaza de Castilla. De este modo, la línea 171 permite la comunicación con las líneas 4 y 9 de Metro en Mar de Cristal, mientras que la línea 174 conecta con el Metro Ligero en Sanchinarro y con las líneas 1, 9 y 10 en Plaza de Castilla y otras paradas intermedias.

Por su parte, el servicio nocturno toma, en la citada glorieta de Isidro González Velázquez, la calle Emma Penella, discurriendo por el barrio de Hortaleza y accediendo al centro de Madrid por un paso elevado sobre la M-40 y transitando por Pinar del Rey y por la calle López de Hoyos hacia Cibeles, donde conecta con la práctica totalidad de autobuses nocturnos urbanos.

Imagen 23: Planos de las líneas 171, 174, SE709 y N2 en el área de estudio



Fuente: elaboración propia a partir del Plano de los Transportes de Madrid y el Plano de las redes de autobuses nocturnos del CRTM.

La línea 171 presta servicio de 06:25 (primera salida de Valdebebas) a 23:45 (última salida de Mar de Cristal), con una frecuencia máxima de un autobús cada 10 minutos en hora punta y una mínima de uno cada 25 minutos a última hora. Por su parte, la línea 174 da comienzo a las 6:00 horas con sendas salidas simultáneas de ambas cabeceras, mientras que el último servicio arranca de Plaza de Castilla a las 23:45. Las frecuencias de este servicio son ligeramente superiores, con un autobús cada entre 9 y 19 minutos. No obstante, las salidas de Valdebebas están coordinadas para reducir la frecuencia de paso de un autobús por las paradas en que ambas líneas coinciden dentro del área de estudio.

La tabla siguiente recoge los principales indicadores de oferta de las dos líneas diurnas.

Tabla 20: Características de oferta de las líneas 171 y 174 de autobús urbano

Concepto	Línea 171	Línea 174
Longitud de la línea (ida + vuelta)	14,1 km	26,6 km
Tiempo de recorrido (ida + vuelta)	44-51 min	84-108 min
Velocidad comercial (ida + vuelta)	16,6-19,3 km/h	14,7-18,9 km/h
Paradas (sentido desde Valdebebas)	15	40
Paradas (sentido hacia Valdebebas)	16	29
Dotación	2-5	9
Intervalo en periodo punta	10 min	10,8

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

La demanda promedio de la línea 171 en un día laborable de 2019 fue de aproximadamente 2.500 viajeros. Esta demanda es bastante constante a lo largo del año, exceptuando el acusado



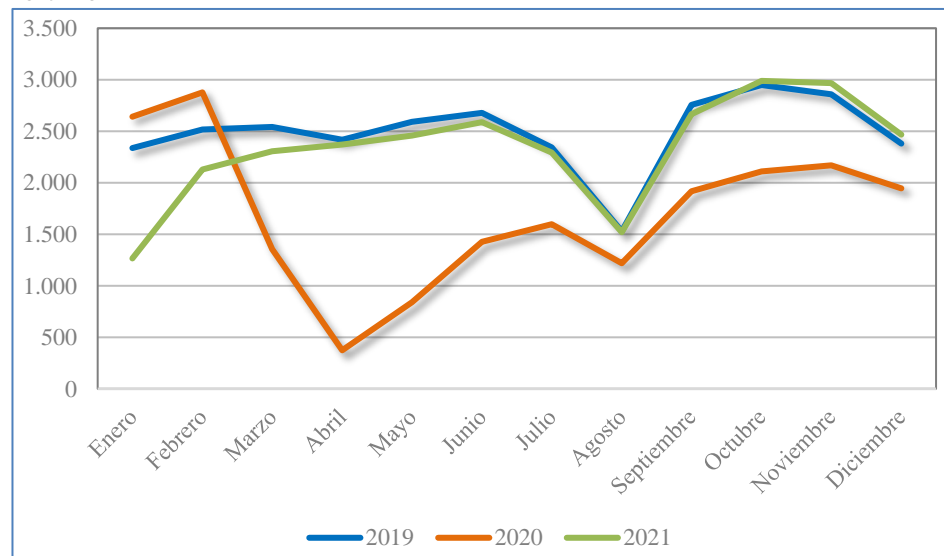
descenso que se produce en el mes de agosto. Sin embargo, la aparición de la pandemia por COVID-19 en marzo de 2020 afectó profundamente a la demanda del transporte público, no solo haciéndola disminuir considerablemente (el día laborable medio de 2020 la línea 171 tuvo 1.708 viajeros), sino que varió completamente la estacionalidad en función de las restricciones de movilidad vigentes en cada momento de la pandemia. Se observa que los valores de los últimos meses de 2021 ya son incluso superiores a los de 2019, si bien no se debe exclusivamente a la recuperación post-pandemia sino al hecho de que la población en Valdebebas ha crecido apreciablemente debido a su todavía incipiente consolidación.

Tabla 21: Demanda promedio en día laborable en cada mes, 2019-2021. Línea 171

Concepto	2019	2020	2021
Enero	2.337	2.641	1.267
Febrero	2.517	2.879	2.129
Marzo	2.542	1.357	2.308
Abril	2.418	374	2.372
Mayo	2.591	840	2.458
Junio	2.680	1.429	2.590
Julio	2.343	1.600	2.293
Agosto	1.532	1.219	1.520
Septiembre	2.758	1.920	2.668
Octubre	2.951	2.112	2.991
Noviembre	2.860	2.170	2.967
Diciembre	2.380	1.946	2.469
Promedio	2.493	1.708	2.338

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Imagen 24: Estacionalidad de la demanda en día laborable de la demanda de la línea 171 de EMT. 2019-2021



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Por su parte, la línea 174 cuenta con una demanda superior debido a su conectividad con el intercambiador de Plaza de Castilla. El valor promedio del día laborable superó los 5.500 viajeros en 2019 y también cayó en 2020 como consecuencia de la pandemia por COVID-19, presentando un valor de unos 3.400 usuarios, una reducción del 39% en comparación con el



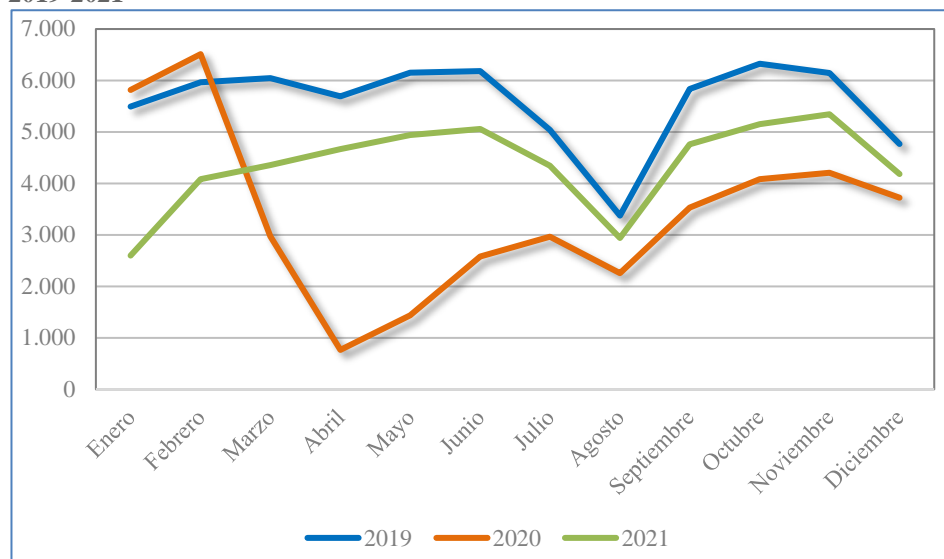
31% que cayó la línea 171. El valor de 2021, de 4.371 viajeros, es todavía un 22% inferior al de 2019, pero la distribución estacional muestra una progresiva recuperación del perfil tradicional de demanda.

Tabla 22: Demanda promedio en día laborable en cada mes, 2019-2021. Línea 174

Mes	2019	2020	2021
Enero	5.489	5.816	2.597
Febrero	5.966	6.513	4.082
Marzo	6.042	2.972	4.355
Abril	5.688	769	4.668
Mayo	6.149	1.439	4.939
Junio	6.179	2.580	5.058
Julio	5.040	2.964	4.344
Agosto	3.375	2.259	2.938
Septiembre	5.837	3.531	4.758
Octubre	6.322	4.081	5.150
Noviembre	6.141	4.208	5.345
Diciembre	4.763	3.720	4.182
Promedio	5.582	3.402	4.371

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Imagen 25: Estacionalidad de la demanda en día laborable de la demanda de la línea 174 de EMT. 2019-2021



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

La evolución histórica de la demanda de ambas líneas debe considerar, por un lado, que la línea 171 se creó a mediados del año 2014 como un servicio especial con menos frecuencia, pasando a ser convencional en 2016, mientras que la 174 ya existía circulando solo hasta el núcleo de Sanchinarro, siendo a finales de 2016 cuando se prolongó hacia Valdebebas.

La demanda de las líneas presentó un fuerte crecimiento interanual, en particular en el caso de la línea 171, hasta la llegada de la pandemia, que como se ha descrito previamente afectó inicialmente en mayor medida a la línea 174. A continuación, se muestra la evolución para un día laborable promedio de noviembre de cada año de estudio.

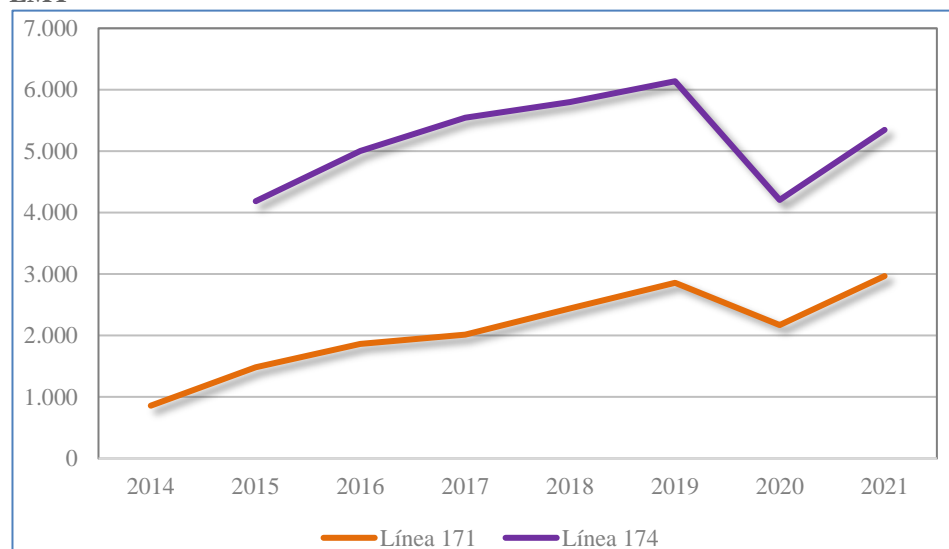


Tabla 23: Evolución de la demanda promedio en día laborable de noviembre. Líneas 171 y 174 de EMT

Año	Línea 171		Línea 174	
	Viajeros	Variación frente año anterior	Viajeros	Variación frente año anterior
2014	861	-	-	-
2015	1.483	72,2%	4.187	-
2016	1.866	25,8%	5.003	19,5%
2017	2.016	8,0%	5.546	10,9%
2018	2.443	21,2%	5.800	4,6%
2019	2.860	17,1%	6.141	5,9%
2020	2.170	-24,1%	4.208	-31,5%
2021	2.967	36,7%	5.345	27,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Imagen 26: Evolución de la demanda promedio en día laborable de noviembre de las líneas de EMT



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

3.5.2 Autobús interurbano

Actualmente no existen servicios de autobús interurbano que tengan paradas en el área de estudio. A través de la M-12, al este del área, transita la línea 828, Madrid (Canillejas) – Alcobendas – Univ. Autónoma, que supone el servicio más próximo a Valdebebas, pero las paradas más cercanas se encuentran en Vía Dublín (al sur de la M-11) y el propio Aeropuerto.

3.5.3 Cercanías

Por su parte, la red de Cercanías Madrid cuenta con una parada situada exactamente en la ubicación del futuro intercambiador, al cual dará servicio. La parada, denominada “Valdebebas”, forma parte de las líneas C-1 y C-10, que tienen como cabecera la Terminal 4 del Aeropuerto (siendo Valdebebas la segunda estación de la línea o la penúltima en función del sentido) y efectúan el mismo recorrido por Fuente de la Mora, Chamartín, Nuevos Ministerios, Recoletos, Atocha, Delicias y Pirámides hasta llegar a Príncipe Pío, donde la C-1 finaliza mientras la C-10 continúa hasta Villalba.



Imagen 27: Accesos a la estación de Cercanías de Valdebebas



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen de Google Maps.

El servicio de Cercanías de la línea C1 comienza en el Aeropuerto T4 a las 6:02 horas un día laborable y tiene su última salida a las 23:31 con una frecuencia constante de un tren cada 30 minutos, mientras que la C10 posee servicios entre las 6:17 y las 22:47, con la misma frecuencia e intercalados con los de la C1; así, la frecuencia de paso de un tren cualquiera es de uno cada 15 minutos. En el sentido inverso, el primer tren que sale de Príncipe Pío con destino Aeropuerto T4 lo hace a las 5:44 horas y el último a las 23:07, igualmente un tren cada 30 minutos, mientras que las salidas de Villalba son de 5:35 a 22:15 horas. Su paso por Príncipe Pío es aproximadamente intermedio entre dos servicios de la C1, por lo que se puede considerar una frecuencia real de un tren cada 15 minutos también en sentido Valdebebas.

A continuación, se muestran los tiempos de recorrido principales desde y hacia Valdebebas empleando las líneas C1 o C10:

Tabla 24: Tiempos de recorrido medios entre paradas (ambos sentidos) de las líneas C1 y C10

Recorrido	Tiempo
Aeropuerto T4 – Valdebebas	4 min.
Valdebebas – Chamartín	12 min.
Valdebebas – Nuevos Ministerios	18 min.
Valdebebas - Atocha	27 min.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

La demanda promedio del año 2019 rondó las 1.000 personas en día laborable. La pandemia por COVID-19 hizo reducir este valor a apenas 785 usuarios entrados en la estación, si bien en los meses de octubre y noviembre, todavía con algunas restricciones de movilidad, pareció recuperarse la demanda de años anteriores. En 2021, el crecimiento fue notable hasta llegar a casi 1.400 viajeros (dato provisional a falta de consolidar los datos de noviembre y diciembre) debido fundamentalmente a las campañas de vacunación masiva llevadas a cabo en el HEEIZ, que llevó incluso a triplicar la demanda media del mes de julio con respecto a 2019 o 2020.

No obstante, es necesario apuntar que en verano de 2019 se llevaron a cabo obras en el túnel entre Atocha y Nuevos Ministerios que cortaron el servicio de las líneas C1 y C10 en ese tramo, lo cual afectó negativamente en la demanda de Cercanías.

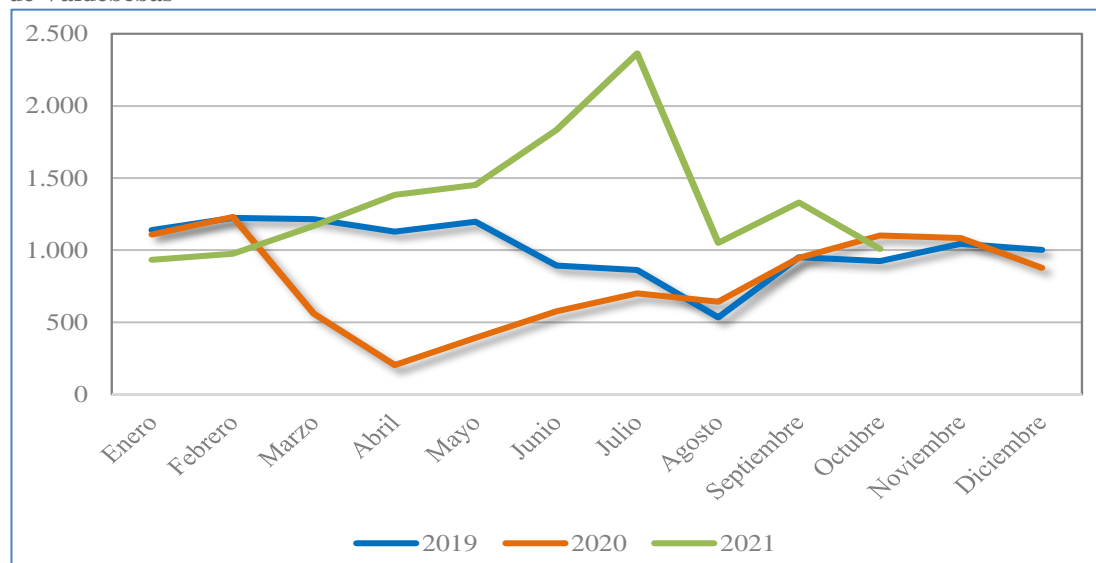


Tabla 25: Demanda promedio en día laborable. Estación de Cercanías de Valdebebas. Años 2019-2021

Mes	2019	2020	2021
Enero	1.140	1.108	933
Febrero	1.225	1.231	975
Marzo	1.215	560	1.168
Abril	1.129	204	1.385
Mayo	1.198	393	1.452
Junio	894	577	1.833
Julio	863	700	2.364
Agosto	533	642	1.050
Septiembre	951	947	1.331
Octubre	924	1.101	1.008
Noviembre	1.045	1.083	No disponible
Diciembre	1.002	879	No disponible
Promedio	1.006	785	1.361

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Imagen 28: Estacionalidad de los viajeros entrados en día laborable en la estación de Cercanías de Valdebebas

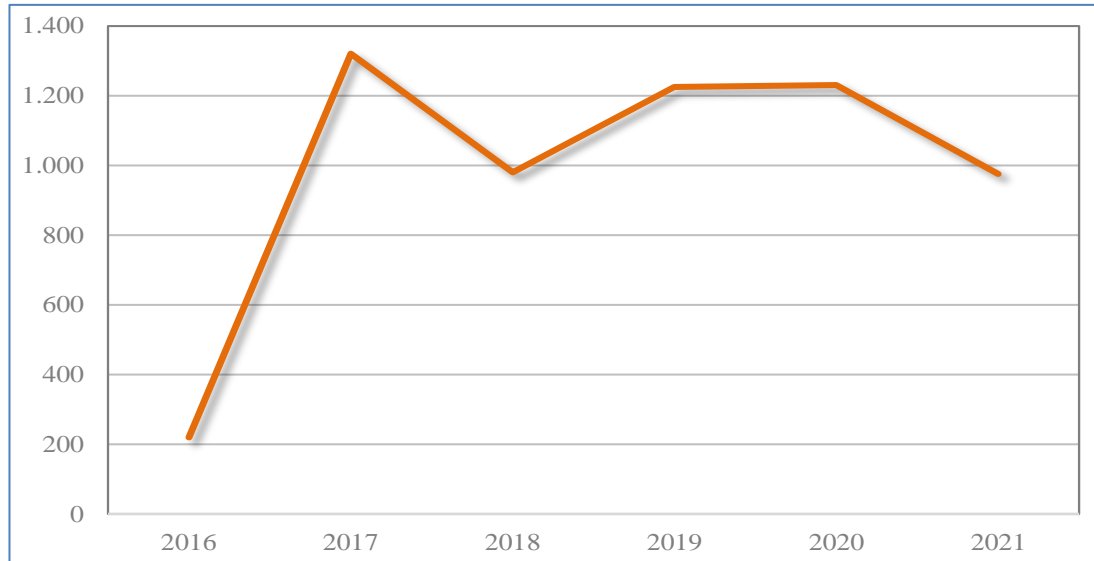


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

La evolución interanual, así, se ve fuertemente afectada por los eventos singulares que han acontecido en el área. En primer lugar, de forma vegetativa, puede suponerse un crecimiento basado en la consolidación del suelo residencial y la progresiva venta de residencias en la zona. Por otra parte, la pandemia por COVID-19 y la vacunación masiva en el HEEIZ han afectado en sentidos diferentes a la demanda de la estación. Por ese motivo, se ha elegido el mes de febrero, un mes donde la vacunación no se llevó a cabo de forma masiva en el HEEIZ y donde en 2020 no había sido todavía declarada la pandemia por COVID-19, para observar la evolución.



Imagen 29: Evolución de la demanda promedio en día laborable de febrero de la estación de Cercanías de Valdebebas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

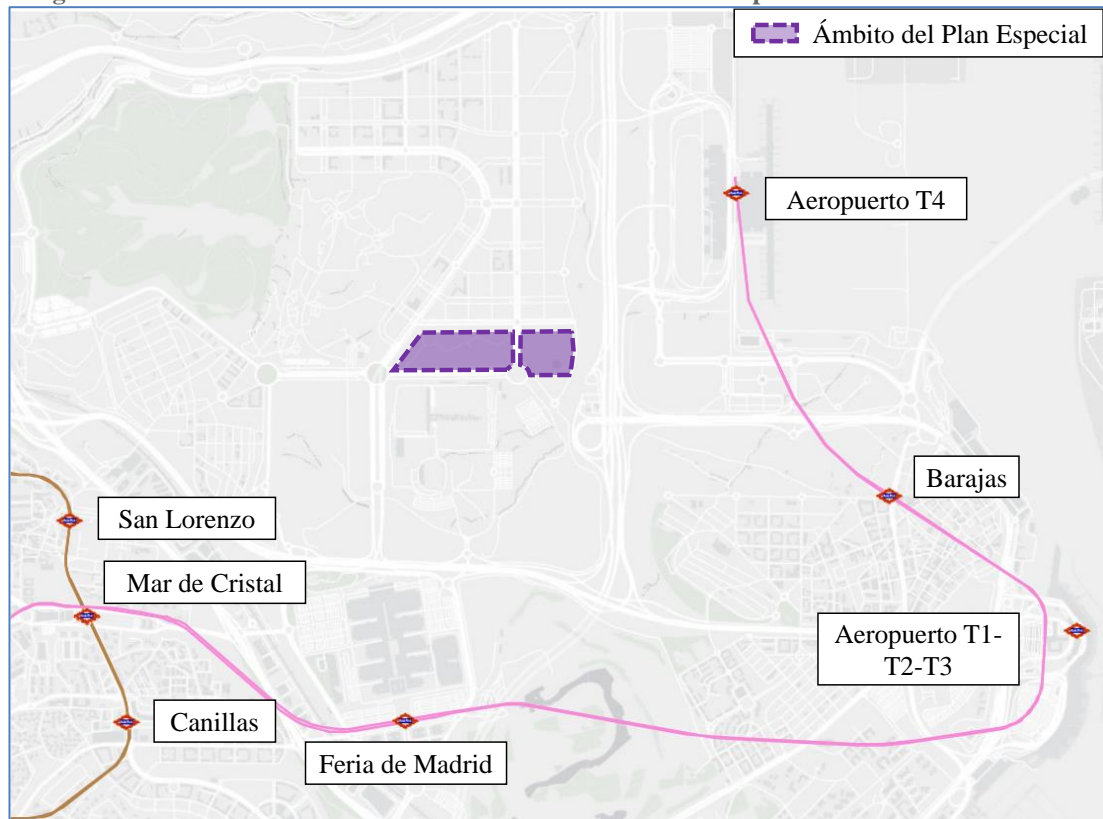
3.5.4 Metro

Actualmente, el Metro de Madrid no posee ninguna estación en el área de estudio. Existen tres paradas a una distancia de más de 2 kilómetros de la parcela del intercambiador:

- ❑ Mar de Cristal: situada al sudoeste del área, al otro lado de la M-40, posee servicio de las líneas 4 y 8. Desde el ámbito del Plan Especial se accede cruzando el paso inferior de la M-11 cercano a la calle Francisco Umbral.
- ❑ Feria de Madrid: estación de la línea 8, se encuentra al otro lado de la M-11, en el recinto ferial de IFEMA. El acceso desde el área de estudio actualmente se realiza también por la calle Francisco Umbral; no obstante, existe un túnel peatonal desde Alejandro de la Sota que es habilitado en eventos especiales y que será plenamente operativo en el momento en que la Ampliación III de IFEMA se encuentre en servicio.
- ❑ Aeropuerto T4: estación cabecera de la línea 8 de Metro, la conexión resulta más favorable una vez puesto en servicio el Puente de la Concordia al este del área.

Otras paradas como Canillas, San Lorenzo, Aeropuerto T1-T2-T3 o Barajas quedan demasiado lejos del ámbito del Plan Especial.

Imagen 30: Paradas de Metro más cercanas al ámbito del Plan Especial



Fuente: Elaboración propia a partir del Plano de la Red de Metro de Madrid del CRTM.

El servicio de la línea 4 tiene una frecuencia media de un tren cada 3 minutos en hora punta y de uno cada 4 el resto del día, disminuyendo por la noche progresivamente hasta uno cada 15 minutos. En la línea 8, la frecuencia en punta es de un tren cada 4 minutos, uno cada 5 el resto del día y, de nuevo, una reducción paulatina a partir de las 22:00 horas. En fin de semana, ambas líneas una frecuencia de un tren cada entre 5 y 8 minutos en horarios diurnos.

A continuación, se muestra una tabla con los tiempos de recorrido de algunos trayectos de interés:

Tabla 26: Tiempos de recorrido medios entre paradas (ambos sentidos) de la línea 8

Recorrido	Tiempo
Mar de Cristal – Aeropuerto T4	16 min.
Mar de Cristal – Nuevos Ministerios	11 min.
Feria de Madrid – Aeropuerto T4	13 min.
Feria de Madrid – Nuevos Ministerios	14 min.
Mar de Cristal – Feria de Madrid	6 min.
Aeropuerto T4 – Nuevos Ministerios	23 min.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

El análisis de la demanda en el día laborable medio muestra, para el año 2019, un promedio de 10.400 viajeros al día en la estación de Mar de Cristal, mayoritariamente accediendo por los tornos que dan servicio inmediato a la línea 8. Los usuarios de Feria de Madrid se acercan a los 8.500, mientras que los que validan su billete en Aeropuerto T4 son algo menos de 6.000. La estacionalidad que muestra la demanda es típica, con una disminución en los meses de verano.

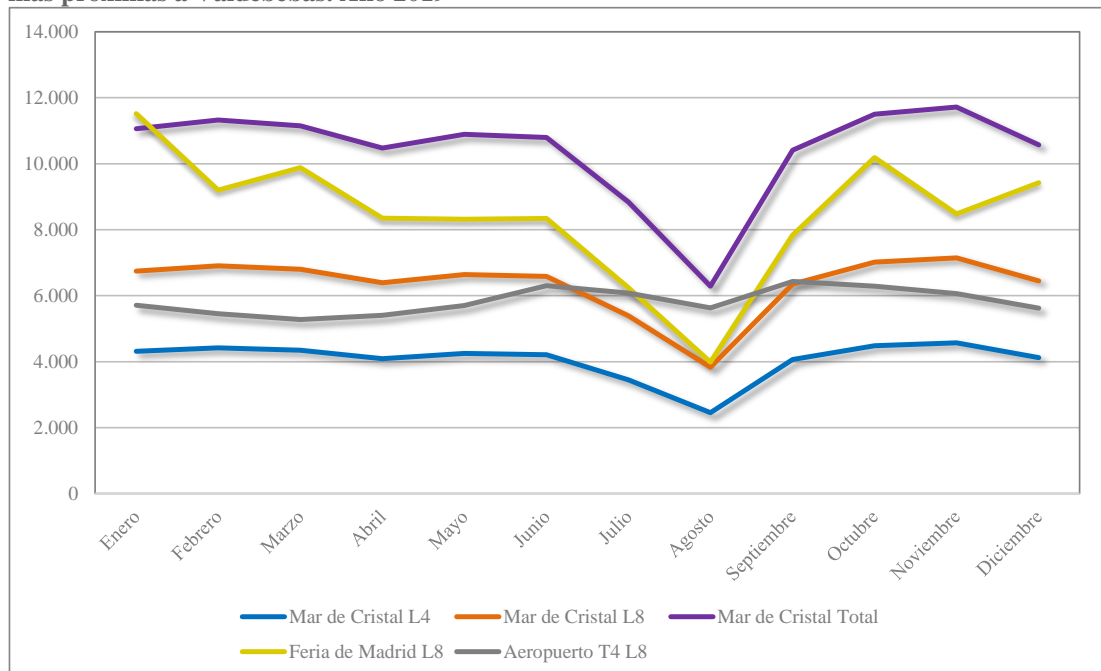


Tabla 27: Entradas por torniquete. Media diaria en día laborable. Año 2019

Mes	Mar de Cristal			Feria de Madrid	Aeropuerto T4	TOTAL
	L4	L8	Total	L8	L8	
Enero	4.314	6.747	11.061	11.522	5.706	28.290
Febrero	4.416	6.907	11.323	9.200	5.449	25.973
Marzo	4.348	6.801	11.149	9.884	5.274	26.307
Abril	4.087	6.392	10.479	8.352	5.401	24.232
Mayo	4.247	6.642	10.889	8.314	5.705	24.907
Junio	4.212	6.588	10.799	8.338	6.306	25.444
Julio	3.446	5.390	8.836	6.238	6.080	21.154
Agosto	2.451	3.834	6.285	3.983	5.632	15.900
Septiembre	4.061	6.352	10.413	7.834	6.432	24.680
Octubre	4.485	7.015	11.499	10.183	6.289	27.971
Noviembre	4.571	7.149	11.720	8.480	6.060	26.261
Diciembre	4.123	6.449	10.572	9.422	5.622	25.616
Promedio	4.056	6.344	10.399	8.467	5.836	24.702

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Imagen 31: Estacionalidad de los viajeros entrados en día laborable en las estaciones de Metro más próximas a Valdebebas. Año 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

El mismo análisis para 2020 se ve fuertemente influenciado por la pandemia por COVID-19, que fue particularmente notable en la línea 8, debido a comunicar con el Aeropuerto, uno de los lugares más afectados por las restricciones de movilidad, y también con la Feria de Madrid, que suspendió todas sus actividades para transformarse provisionalmente en un centro de atención sanitaria.

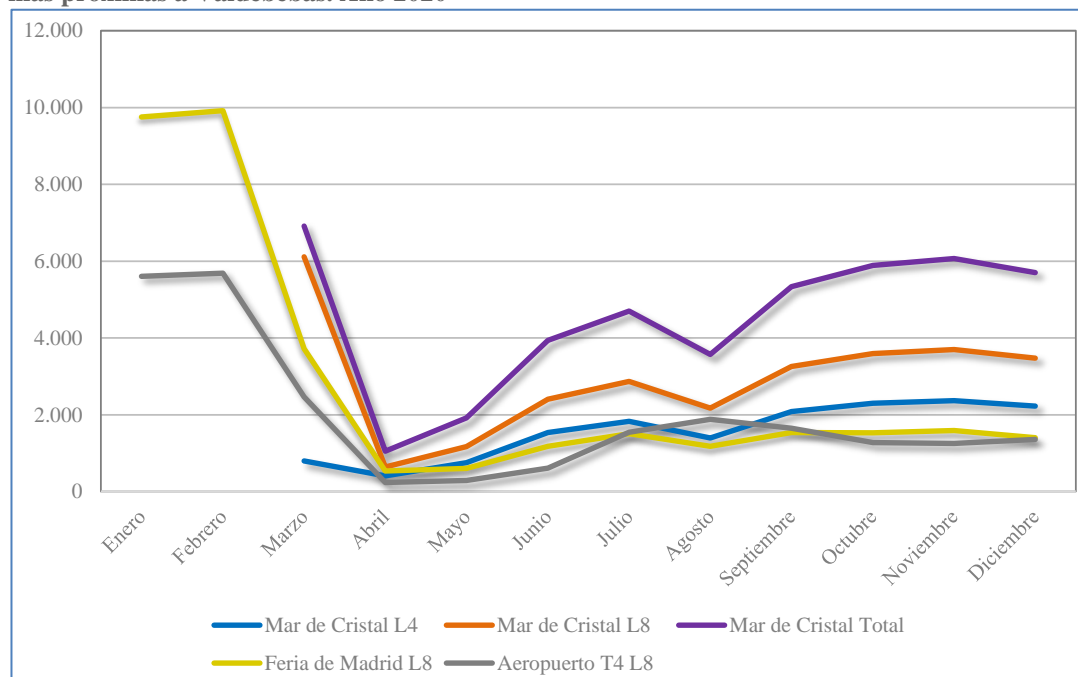


Tabla 28: Entradas por torniquete. Media diaria en día laborable. Año 2020

Mes	Mar de Cristal			Feria de Madrid	Aeropuerto T4	TOTAL
	L4	L8	Total	L8	L8	
Enero	ND	ND	ND	9.757	5.603	ND
Febrero	ND	ND	ND	9.918	5.689	ND
Marzo	799	6.113	6.912	3.720	2.467	13.098
Abril	409	640	1.049	534	236	1.819
Mayo	749	1.171	1.921	600	290	2.811
Junio	1.536	2.403	3.939	1.181	607	5.728
Julio	1.832	2.865	4.697	1.509	1.547	7.753
Agosto	1.392	2.177	3.568	1.181	1.883	6.632
Septiembre	2.080	3.254	5.334	1.539	1.649	8.522
Octubre	2.298	3.593	5.891	1.527	1.273	8.691
Noviembre	2.366	3.700	6.066	1.588	1.255	8.909
Diciembre	2.223	3.476	5.698	1.405	1.358	8.462
Promedio	1.536	2.971	4.506	2.867	1.994	9.368

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Imagen 32: Estacionalidad de los viajeros entrados en día laborable en las estaciones de Metro más próximas a Valdebebas. Año 2020



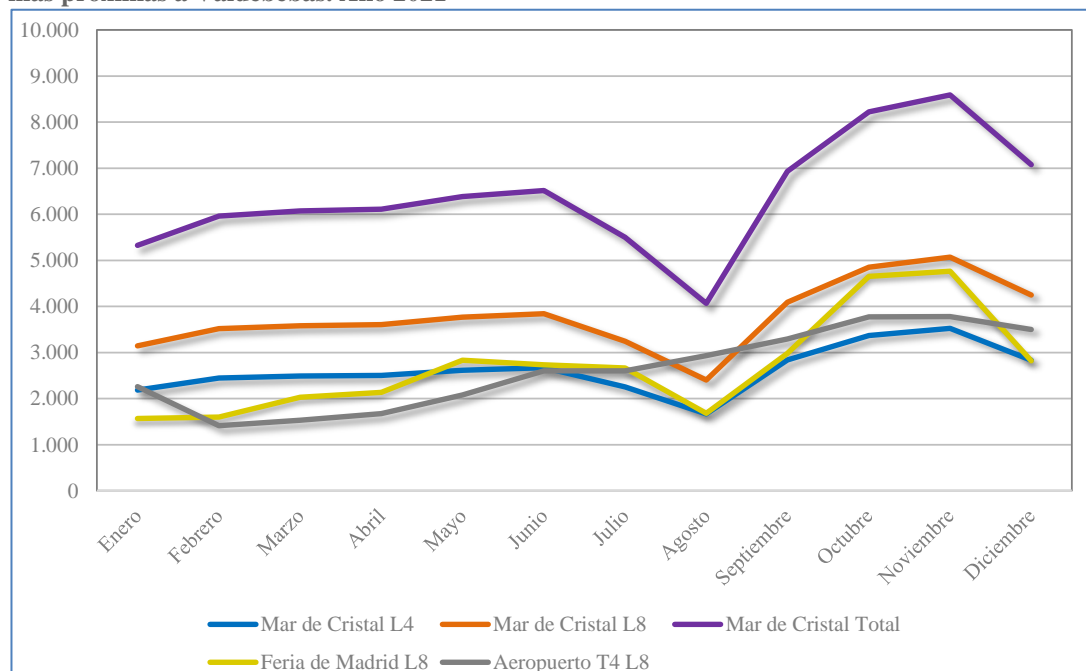
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Por último, el análisis para 2021 muestra una apreciable tendencia creciente entre enero y diciembre debido a la progresiva recuperación de la normalidad por la pandemia por COVID-19. No obstante, la demanda sigue cayendo en verano por estacionalidad salvo en la parada del Aeropuerto, dado que agosto es un mes de relativamente alta demanda (si bien desde 2020 el turismo se encuentra muy limitado por la pandemia).

Tabla 29: Entradas por torniquete. Media diaria en día laborable. Año 2021

Mes	Mar de Cristal			Feria de Madrid	Aeropuerto T4	TOTAL
	L4	L8	Total	L8	L8	
Enero	2.183	3.142	5.325	1.567	2.257	9.150
Febrero	2.443	3.516	5.959	1.601	1.412	8.973
Marzo	2.489	3.582	6.071	2.029	1.530	9.631
Abril	2.505	3.605	6.110	2.134	1.674	9.917
Mayo	2.617	3.766	6.383	2.832	2.077	11.292
Junio	2.671	3.844	6.515	2.734	2.603	11.852
Julio	2.254	3.244	5.498	2.663	2.605	10.765
Agosto	1.668	2.400	4.068	1.681	2.933	8.682
Septiembre	2.841	4.089	6.930	2.984	3.294	13.208
Octubre	3.372	4.852	8.223	4.653	3.773	16.649
Noviembre	3.523	5.070	8.593	4.763	3.782	17.137
Diciembre	2.830	4.246	7.076	2.822	3.497	13.395
Promedio	2.619	3.784	6.403	2.706	2.627	11.736

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Imagen 33: Estacionalidad de los viajeros entrados en día laborable en las estaciones de Metro más próximas a Valdebebas. Año 2021


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

3.5.5 Futuras actuaciones

Metro L11

La principal actuación futura que considerar en materia de transporte público es el desarrollo de la línea 11 de Metro, desde su situación actual al sudoeste de Madrid hasta convertirla en un gran eje diagonal que recorra el municipio desde Cuatro Vientos hasta Valdebebas. Se prevé un desarrollo de la línea dividido en cuatro localizaciones diferentes:

- ❑ Ampliación a Cuatro Vientos desde La Fortuna: de escasa complejidad debido a su corta longitud.
- ❑ Tramo desde Plaza Elíptica a Conde de Casal, donde se ubicará un nuevo intercambiador con el transporte interurbano y que condicionará el desarrollo de la estación de línea 11, que deberá ser anterior a la puesta en servicio del intercambiador para incluir el transbordo desde el inicio.
- ❑ Tramo desde Conde de Casal a Mar de Cristal: recorrido por la zona este del municipio (Vinateros, La Elipa, etc.) hasta conectar en Mar de Cristal con las líneas 4 y 8.
- ❑ Tramo desde Mar de Cristal hasta Valdebebas Norte: el de más relevancia para el estudio, incluirá una parada en la nueva Ciudad de la Justicia (que será la ubicada en el futuro intercambiador de Valdebebas), otra en la T4 del Aeropuerto y otra, denominada Valdebebas Norte, prevista en las proximidades de La Moraleja, al inicio de la avenida Juan Antonio Samaranch.

Imagen 34: Ampliación de la L11 y zoom en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Comunidad de Madrid y de Metro de Madrid.

El proyecto del intercambiador de Conde de Casal ya ha sido licitado, y se prevé que las obras de los tramos entre Cuatro Vientos y Conde de Casal estén en servicio para el año 2027. Existe más incertidumbre al respecto de los tramos al norte de Conde de Casal, pero dada la fase en que se encuentran ambos, es plausible que se complete en primer lugar el tramo Mar de Cristal – Valdebebas y posteriormente se produzca la unión completa de la línea.

Otras líneas de Metro

Existen otras obras de ampliación de la red de Metro en lugares más alejados del área de estudio que van a tener una incidencia limitada en el presente estudio:

- ❑ Prolongación de la línea 3 desde Villaverde Alto hasta El Casar.
- ❑ Prolongación de la línea 5 desde Alameda de Osuna hasta el Aeropuerto, en la ubicación donde AENA pretende unificar las terminales 1, 2 y 3 y conectada por tanto con la línea 8.
- ❑ Entrada en servicio del intercambiador de Chamartín y de la prolongación de la red de Metro para dar servicio a Madrid Nuevo Norte.

Está previsto que las dos primeras actuaciones se ejecuten a corto plazo, entrando en servicio antes del año 2026.

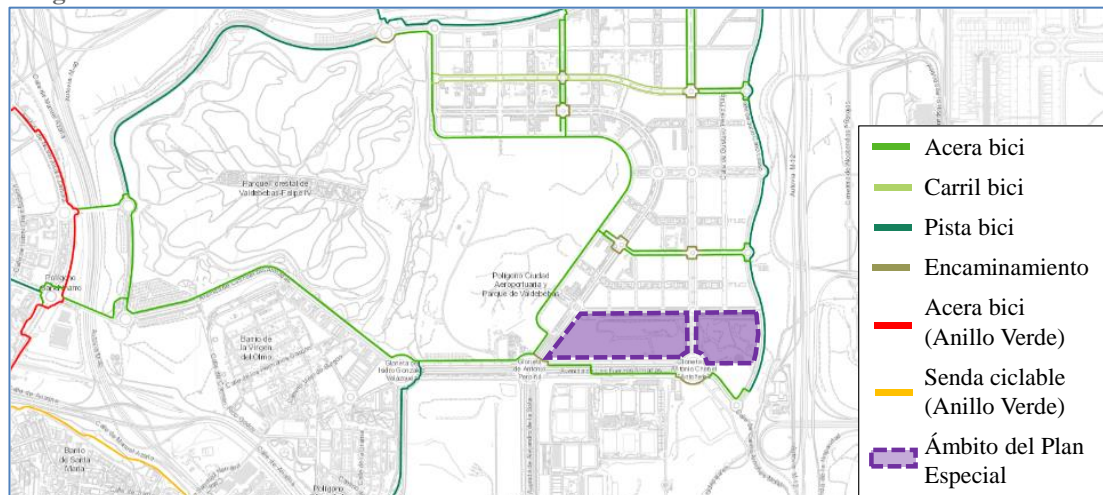
3.6 Movilidad no motorizada

3.6.1 Movilidad ciclista

Existen considerables infraestructuras ciclistas en el área de estudio. Todas las vías locales de entidad poseen una plataforma exclusiva de bicicleta. La mayoría es de tipo “acera bici”, lejos del tráfico rodado (con el tráfico peatonal separándola del asfalto), como por ejemplo en la avenida de las Fuerzas Armadas o Juan Antonio Samaranch; no obstante, también existen pistas bici, como en la calle Francisco Umbral o Julio Cano Lasso, o carriles bici anexos al tráfico rodado como en la avenida de Secundino Zuazo.

La red interior es relativamente continua, con encaminamientos en las intersecciones viarias. Por su parte, las comunicaciones exteriores de la red ciclista consisten fundamentalmente en el Anillo Verde Ciclista que circula paralelo a la M-40, así como el ciclocarril de uso compartido de la calle Aconcagua, que comunica con Mar de Cristal.

Imagen 35: Vías ciclistas existentes en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia a partir de mapa del Ayuntamiento de Madrid.

3.6.2 Movilidad peatonal

La movilidad peatonal del área se ve influida por la existencia de grandes avenidas que separan las manzanas en un urbanismo relativamente disperso y obligan a largos tiempos de desplazamiento.

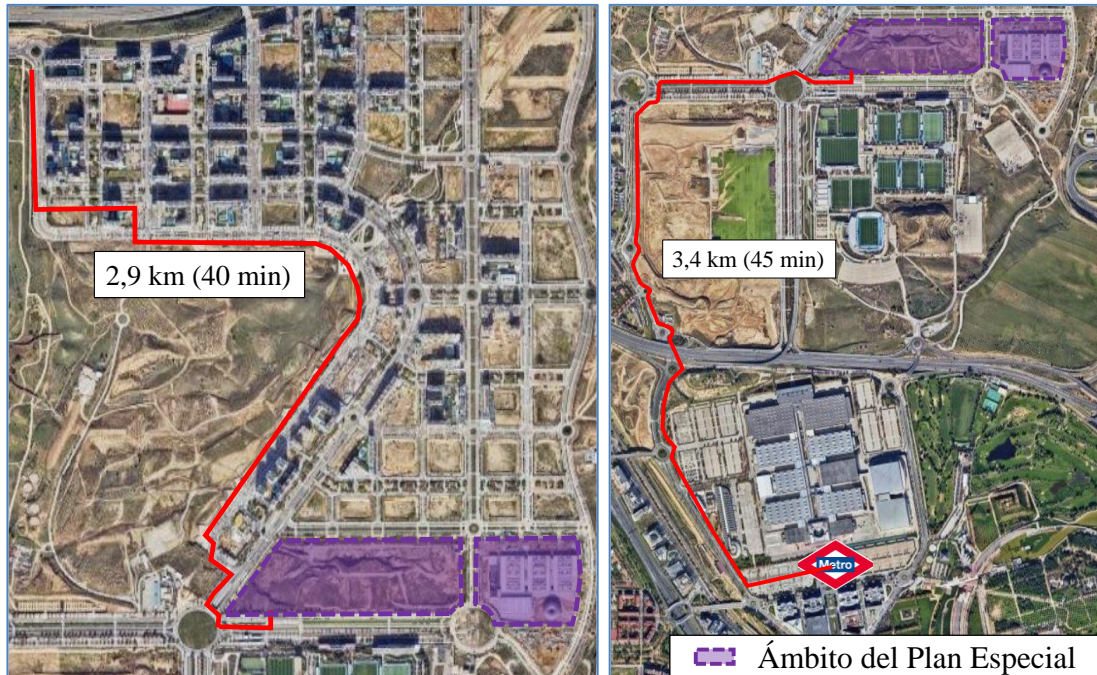
En términos de macroaccesibilidad, en particular relativa a la conectividad con el transporte público, el autobús ofrece una buena cobertura, pues todas las parcelas residenciales tienen una parada a menos de 500 metros y la gran mayoría a menos de 200 metros.

Si bien la estación de Cercanías va a quedar englobada en el intercambiador del ámbito del Plan Especial, el recorrido hacia esta infraestructura desde otras partes del área de estudio puede llegar a alcanzar los 3 kilómetros desde las parcelas más alejadas, con tiempos superiores a los 20 minutos para todos los residentes en la parte norte de la avenida de Juan Antonio Samaranch.

La estación de Metro más cercana, Feria de Madrid, se encuentra a unos 3,5 kilómetros, lo cual suponen cerca de tres cuartos de hora de recorrido a pie.



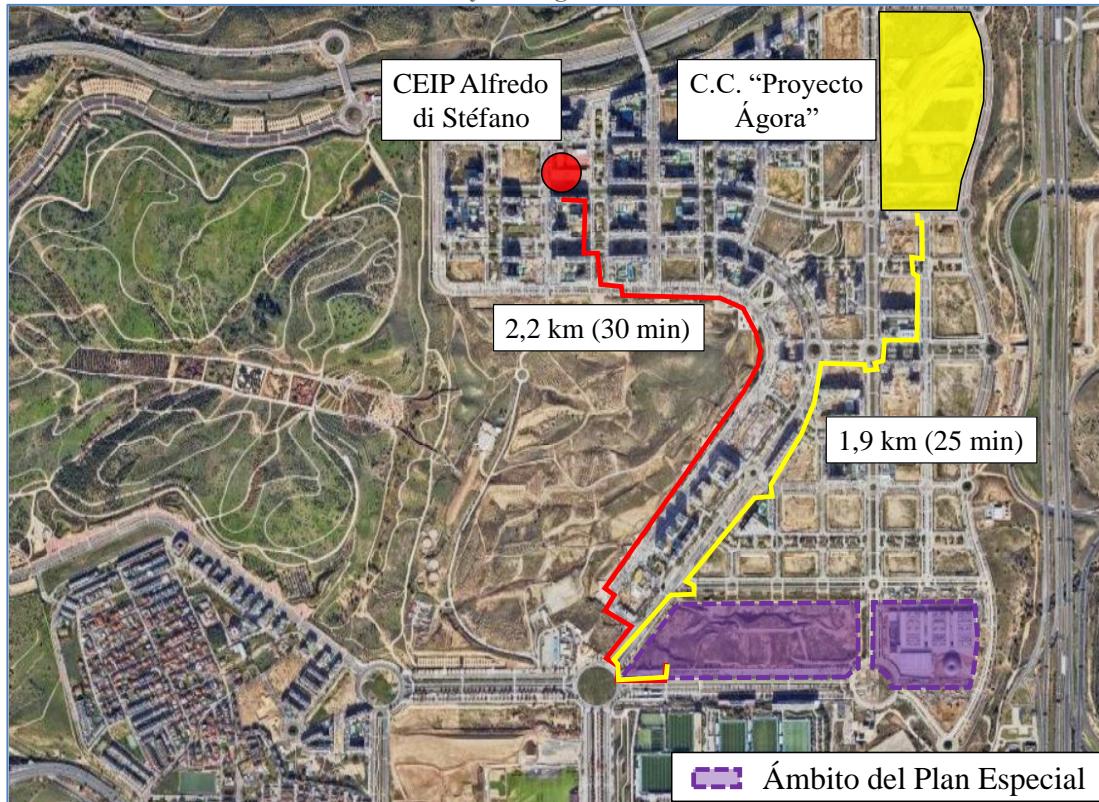
Imagen 36: Recorridos peatonales desde el intercambiador hasta otros puntos del área y la red de Metro



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps.

Otros recorridos de interés son aquellos que involucran centros de atracción como los equipamientos educativos o suelo terciario. Efectuando por ejemplo el análisis para el CEIP Alfredo di Stéfano o para la ubicación del futuro centro comercial del denominado “Proyecto Ágora”, se observa que las distancias son notables, desaconsejando el recorrido a pie en favor de medidas como mejorar el servicio de autobús urbano en el área.

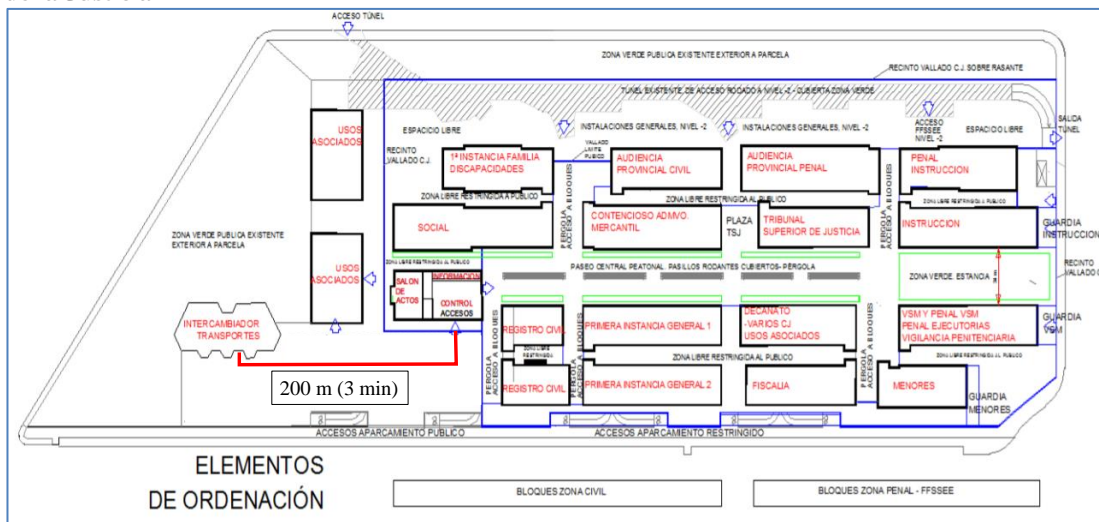
Imagen 37: Recorridos peatonales desde el intercambiador hasta el CEIP Alfredo di Stéfano o hasta el futuro centro comercial del “Proyecto Ágora”



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps.

En términos de movilidad peatonal dentro del propio ámbito del Plan Especial, se observa que las distancias entre los distintos equipamientos son reducidas. Considerando la ubicación prevista del acceso peatonal del intercambiador que se muestra a continuación y del control de accesos de la nueva Ciudad de la Justicia, el recorrido necesario es de apenas 200 metros, por dentro de la propia parcela al ser necesario transitar por una única plaza común.

Imagen 38: Recorridos peatonales desde el intercambiador hasta la entrada de la nueva Ciudad de la Justicia



Fuente: Elaboración propia a partir del “Anteproyecto de construcción y explotación de las obras del contrato de concesión de obras para la construcción, conservación y explotación de la Ciudad de la Justicia del Partido Judicial de Madrid”.



Para llegar al HEEIZ, que se encuentra en el otro extremo del ámbito, sí que es necesario un recorrido apreciablemente superior, pues es necesario caminar hasta la otra parcela. El recorrido desde la boca del intercambiador hasta el acceso principal del HEEIZ es de unos 750 metros, unos 10 minutos de camino.

Imagen 39: Recorrido peatonal desde el intercambiador hasta el acceso al HEEIZ



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps.

3.7 Estrategia de aparcamientos

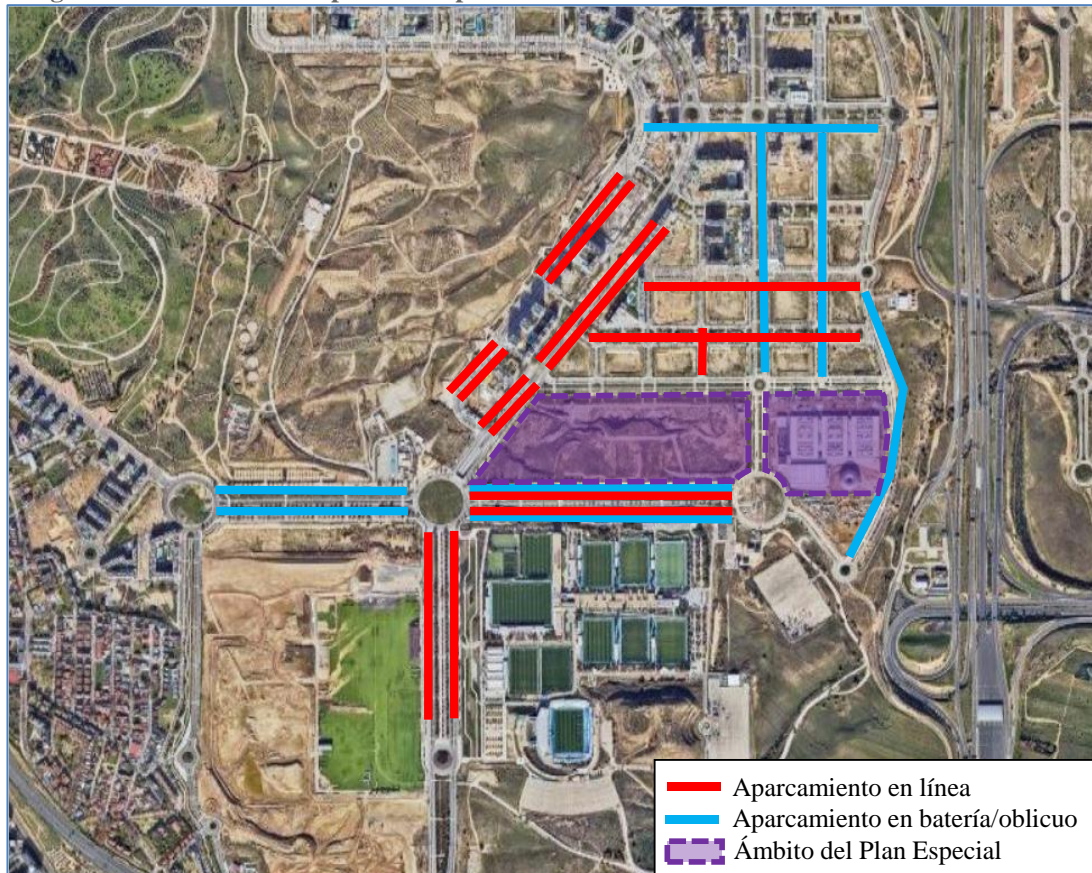
3.7.1 Situación actual

Actualmente, el estacionamiento en viario cerca del ámbito del Plan Especial se circunscribe a la avenida de las Fuerzas Armadas, en las vías de servicio más cercanas a las parcelas. En la margen norte el estacionamiento es en diagonal en la acera de la nueva Ciudad de la Justicia, con unas 150 plazas, y en línea en la acera de la avenida central con aproximadamente 60 plazas. En la margen sur se encuentran las mismas dotaciones de forma simétrica. A estas cerca de 420 plazas pueden añadirse apenas unas 20 en línea que se encuentran en la avenida de Juan Antonio Samaranch.

En el resto del ámbito, el estacionamiento en viario es abundante especialmente en las proximidades de la zona residencial y del Valdebebas Fintech District, fundamentalmente en batería (salvo las calles Oeste-Este más cercanas al ámbito del Plan Especial), y también en los márgenes de la avenida Alejandro de la Sota. Actualmente, el citado alrededor del Valdebebas Fintech District presenta un notable grado de ocupación (al menos considerando el prácticamente nulo desarrollo terciario existente hoy día) debido fundamentalmente a la actividad asociada al HEEIZ, que como se ha mencionado anteriormente supone un volumen temporal hasta la remisión de la pandemia por COVID-19.



Imagen 40: Ubicación de las plazas de aparcamiento actuales en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps.

Adicionalmente, el HEEIZ cuenta actualmente con 460 plazas, destinándose todas ellas a empleados.

3.7.2 Situación futura

En lo relativo a la situación futura, cada una de las infraestructuras proyectadas va a contar con una dotación particular de aparcamiento, bien privado para empleados o bien público para visitantes:

- ❑ Intercambiador de Valdebebas: el futuro intercambiador contará con una dotación de 23 plazas de estacionamiento para vehículos eléctricos.
- ❑ Nueva Ciudad de la Justicia:
 - Aparcamiento público (1.890 plazas de pago a precio de mercado), con entrada y salida por la avenida de las Fuerzas Armadas mediante dos rampas de dos carriles.
 - Aparcamiento restringido (3.000 plazas gratuitas para funcionarios), con entrada y salida mediante tres rampas de dos carriles, dos a la avenida de Fuerzas Armadas y una con entrada por la calle de José Antonio Corrales y salida por la calle de Juan Antonio Samaranch
- ❑ HEEIZ: mantendrá las 460 plazas actuales, sin estar especificado si algunas de ellas se abrirán al público una vez se reduzca la actividad y no sean necesarias para empleados.



- Ampliación III de IFEMA: de acuerdo con el “*Estudio de tráfico y movilidad de la Ampliación III de IFEMA*”, el total de plazas de aparcamiento previstas es de 4.008, en cuatro distintas ubicaciones. Adicionalmente, se prevén 1.600 plazas más si se llega a ejecutar una segunda planta en el edificio más al oeste. De las 4.008 plazas, 150 en la ubicación sudoeste serán exclusivamente para vehículos pesados.

Tabla 30: Resumen de la dotación de aparcamiento prevista en las proximidades del ámbito del Plan Especial

Ubicación	Plazas en superficie	Plazas subterráneas
Avenida de las Fuerzas Armadas	420	0
Avenida de Juan Antonio Samaranch	20	0
Intercambiador de Valdebebas	23	0
Nueva Ciudad de la Justicia: público	0	1.890
Nueva Ciudad de la Justicia: restringido	0	3.000
HEEIZ: restringido	0	460
Ampliación III de IFEMA	2.803	1.205
TOTAL	3.266	6.555

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Padrón Municipal de Madrid.

Como conclusión principal del análisis, cabe señalarse que el total de plazas en el aparcamiento en viario habrá de ser consecuentemente actualizado una vez se hayan llevado a cabo los distintos proyectos en el ámbito. En concreto, algunas de las plazas de estacionamiento en línea en la avenida de Alejandro de la Sota y oblicuas en la vía de servicio de la avenida de las Fuerzas Armadas serán suprimidas para permitir los accesos y salidas de la Ampliación III de IFEMA, el intercambiador y la Ciudad de la Justicia.

4 Análisis de la demanda futura

4.1 Introducción

Una vez caracterizada el área de estudio es necesario evaluar y proyectar las variables explicativas de la movilidad, agregadas de acuerdo a una zonificación adecuada que permita la modelización mediante el software EMME de las alternativas de transporte público en los diferentes horizontes temporales.

4.2 Zonificación

Se ha definido una zonificación suficientemente detallada para permitir diferenciar para cada área un valor diferente de cada variable explicativa de la movilidad. Para conseguir un modelo verosímil, ha sido necesario desagregar las zonas de transporte de la EDM2018 en áreas de menor tamaño que tengan características particulares, tales como usos del suelo distintos o itinerarios de acceso diferentes.

A la vista de estas necesidades, se ha planteado la siguiente zonificación:

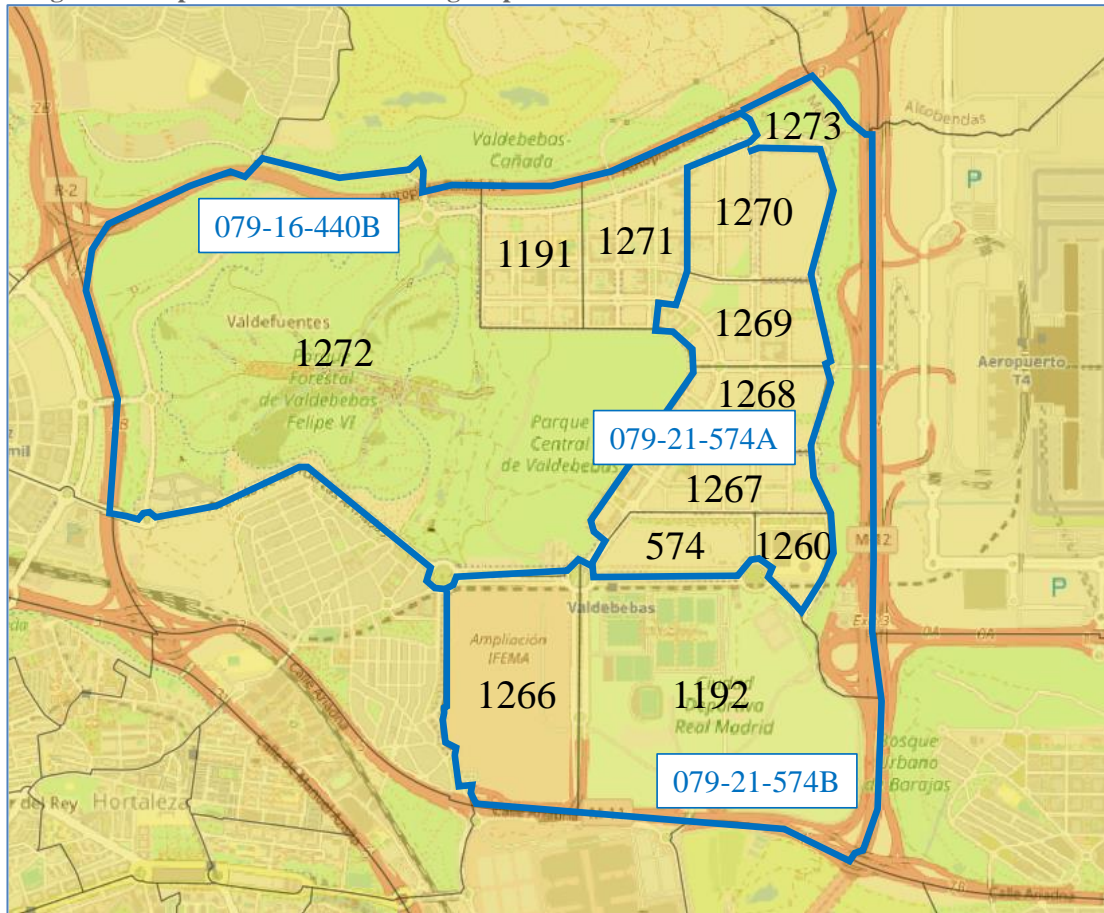
Tabla 31: Zonificación elegida para el modelo

Zona	Zona EDM2018	Descripción
574	574A	Intercambiador y Nueva Ciudad de la Justicia
1191	440B	Valdebebas Noroeste (CEIP)
1192	574B	Ciudad Deportiva Real Madrid
1260	574A	Hospital de Emergencias Enfermera Isabel Zendal
1266	574B	Ampliación III de IFEMA
1267	574A	Valdebebas Sudeste (C/ Fernando Higuera)
1268	574A	Valdebebas Este (C/ Estanislao Pérez Pita)
1269	574A	Valdebebas Nordeste (C/ Jordi Solé Tura)
1270	574A	Centro Comercial Ágora
1271	440B	Valdebebas Norte (C/ Luis Moya Blanco)
1272	440B	Parque Forestal de Valdebebas
1273	574B	Puente de la Concordia

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.



Imagen 41: Mapa de la zonificación elegida para el modelo



Fuente: Elaboración propia a partir de CRTM.

4.3 Escenarios temporales

A partir del estudio de los futuros desarrollos urbanísticos y de la infraestructura de transporte público, se ha considerado razonable adaptar los escenarios temporales futuros a los años en que se prevén que se encuentren plenamente operativas las principales modificaciones en el sistema. Debido a ello, se han considerado tres horizontes temporales:

- ❑ Año 2026.
- ❑ Año 2030.
- ❑ Año 2036.

4.3.1 Escenario de oferta en el año 2026

Para el primer horizonte temporal, se establecen las siguientes hipótesis de oferta:

- ❑ El intercambiador de Valdebebas está plenamente operativo.
- ❑ El puente de la Concordia ya está operativo.
- ❑ La línea 3 de Metro se ha ampliado hacia el Sur (El Casar).
- ❑ La línea 5 de Metro se ha ampliado desde Alameda de Osuna hasta la nueva estación del Aeropuerto T1-T2-T3.
- ❑ Se encuentra en funcionamiento el nuevo viario denominado Calle 51.



4.3.2 Escenario de oferta en el año 2030

Por su parte, el escenario futuro del año 2030 cuenta, además de con el escenario de 2026, con los siguientes cambios en la oferta:

- Ya se encuentran en servicio los intercambiadores de Conde de Casal, hasta donde llega la línea 11 desde La Fortuna, y el de Chamartín.
- A su vez, el tramo de la línea 11 entre Mar de Cristal y Valdebebas Norte se encuentra en servicio.

4.3.3 Escenario de oferta en el año 2036

Por último, el escenario de 2036 consiste en el mismo escenario que el de 2030 al que se le añade la puesta en servicio del nuevo tramo de línea 11 de Metro entre Conde de Casal y Mar de Cristal y entre La Fortuna y Cuatro Vientos, y el ramal de línea 10 entre Chamartín y los desarrollos de Madrid Nuevo Norte.

4.4 Variables explicativas

De acuerdo con las necesidades del modelo EMME que utiliza el CRTM para el cálculo de la movilidad en la Comunidad de Madrid, es preciso introducir los valores de una serie de variables explicativas de la movilidad para cada uno de los escenarios considerados. Así, las variables contempladas para los tres escenarios son:

- Población total.
- Población entre 4 y 18 años.
- Población entre 19 y 25 años.
- Renta media por persona.
- Densidad de población.
- Empleo total.
- Empleo en educación universitaria.
- Empleo en educación no universitaria.
- Empleo en servicios.
- Empleo en salud.

4.5 Modelo de crecimiento

4.5.1 Base

Las fuentes de información consideradas para el diagnóstico han permitido caracterizar la situación actual del área; sin embargo, el hecho de poseer información de distintos períodos, con diversas procedencias y siendo necesarios una serie de cálculos aproximados no permite obtener una base homogénea desde la que diseñar un modelo de crecimiento consistente. Por este motivo, se ha optado por un modelo basado en todas las variables anteriores con una base común, que es la EDM2018.

A continuación, se detallan los valores de las variables para el año 2018 según la EDM2018.



Población

En el área había 2.021 hogares, de los cuales la mayoría de ellos (1.556, un 77%), se encontraban en Valdebebas Oeste / Parque de Valdebebas. En total residían en la zona 5.451 personas, de las cuales 4.448 tenían 4 o más años. Las proporciones, en ambos casos, vuelven a ser similares en favor del área de Valdebebas Oeste.

Tabla 32: Hogares y personas en el área de estudio. Año 2018

Zona	Hogares	%	Personas	%	Personas de 4 o más años	%
079-16-440B	1.556	77,0%	4.216	77,3%	3.427	77,0%
079-21-574A	465	23,0%	1.235	22,7%	1.021	23,0%
079-21-574B	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Total	2.021	100,0%	5.451	100,0%	4.448	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EDM2018.

En cuanto al rango de edad, casi la mitad de la población se encuentra dentro del rango de 36 a 45 años, seguido del grupo de menores de edad y de 26 a 35 años, en una distribución típica de un nuevo desarrollo urbanístico. Particularizando para los rangos de 4 a 18 años y de 19 a 25, se observa que el primer grupo tiene una población muy superior a la del segundo.

Tabla 33: Edad de las personas en el área de estudio. Año 2018

Edad	079-16-440B		079-21-574A		Total	
	Personas	Porcentaje	Personas	Porcentaje	Personas	Porcentaje
4-18	691	20,2%	135	13,2%	826	18,6%
19-25	46	1,3%	0	0,0%	46	1,0%
26 o más	2.690	78,5%	886	86,8%	3.576	80,4%
Total	3.427	100,0%	1.021	100,0%	4.448	100,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EDM2018.

En términos de densidad poblacional, Valdebebas Noroeste posee una densidad ligeramente superior a la de Valdebebas Este-Sur (Campus de la Justicia y Fintech District). Los valores son relativamente reducidos al considerar el grado intermedio de consolidación urbanística y las amplias áreas, sobre todo en Valdebebas Noroeste, que no se van a edificar.

Tabla 34: Densidad poblacional por zona del área de estudio. Año 2018

Zona	Personas	Superficie (km ²)	Densidad de población (hab/km ²)
079-16-440B	4.216	4,422	953,4
079-21-574A	1.235	1,594	774,6
079-21-574B	0	2,966	0
TOTAL	5.451	8,982	606,9

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la EDM2018.

Renta

La renta media del área en su conjunto, realizando la misma ponderación por superficies que anteriormente, es ponderada en función de las personas residentes en cada área de transporte, y tiene un valor de 20.478,69 € del año 2018 (en el conjunto del municipio de Madrid es de 16.700,09 €/persona).



En el caso de la renta media por hogar, efectuando el mismo reparto primero de áreas y después de población se obtiene una renta media de 53.396,12 € por hogar, muy por encima de los 42.282,70 € promedio del municipio de Madrid.

Tabla 35: Renta media por zona del área de estudio

Zona	Personas	Renta media por persona	Renta media por hogar
079-16-440B	4.216	21.569,32 €	56.724,76 €
079-21-574A	1.235	18.352,42 €	47.187,70 €
Promedio		20.840,49 €	54.564,01 €

Fuente: Elaboración propia a partir de Atlas de distribución de la renta de los hogares.

Empleo

Los datos de empleo ya han sido extraídos de la EDM2018 en el diagnóstico anterior.

4.5.2 Población total

La población total en las zonas consideradas tiene un potencial de crecimiento en los próximos años debido a la edificación remanente de suelo residencial y a la comercialización de las viviendas ya construidas. Para considerar la consolidación progresiva de las viviendas, se han realizado las siguientes hipótesis:

- ❑ La ratio de 2018 de personas por vivienda en Valdebebas es de 2,71 (4.216 personas en 1.556 hogares) en la zona 079-16-440B y de 2,66 (1.235 personas en 465 hogares) en la zona 079-21-574A. Se mantienen constantes esas ratios para cada zona en los tres escenarios.
- ❑ Las parcelas que figuren como “viviendas entregadas” en el Observatorio de la Vivienda de Valdebebas se considerarán plenamente ocupadas en el año 2026 y por tanto para el resto de los horizontes.
- ❑ Por su parte, las que se encuentren “en construcción” dentro del epígrafe “en promoción y comercialización” se supondrán ocupadas en 2026 en la misma proporción que las viviendas entregadas se encontraban en el año 2018:
 - A partir del total de viviendas construidas y la población de la EDM2018 se obtiene la proporción de viviendas ocupadas sobre el total de construidas. Esa proporción se aplica al año 2026 para las viviendas que actualmente figuren “en construcción”.
 - Para los años 2030 y 2036 se supondrán plenamente ocupadas.
- ❑ Aquellas viviendas sin obras iniciadas se supondrán vacías en 2026, ocupadas al 50% en 2030 y al 90% en 2036.

4.5.3 Población entre 4 y 18 años

En la zona 079-16-440B la población entre 4 y 18 años es un 20,1% del total en el año 2018. Del mismo modo, en la zona 079-21-574A ese valor es del 13,2%. El perfil actual de los habitantes de la zona es el de adultos jóvenes (entre los 20 y los 40 años) con hijos pequeños. Se establece la hipótesis de que el perfil de los futuros habitantes es similar y, por tanto, de que dichas proporciones se mantienen constantes para los tres escenarios en cada zona.



4.5.4 Población entre 19 y 25 años

De manera homóloga, las proporciones de población de 19 a 25 años sobre el total en las zonas 079-16-440B y 079-21-574A son, respectivamente, 1,3% y 0,0%. Comoquiera que este grupo pasará a estar engrosado progresivamente por los miembros del anterior rango, y a su vez parte del grupo irá transfiriéndose al de mayores de 25, se plantea el siguiente modelo:

- ❑ Se dividen las cuotas de cada grupo equitativamente a cada edad unitaria. Por ejemplo, el grupo de 19-25 de la zona 079-16-440B (1,3%) se divide entre los siete años que engloba, correspondiendo un 0,19% a cada edad del rango, mientras que el grupo 4-18 de la misma zona (20,1%) se divide en los 15 años englobados, arrojando un 1,34% por cada año.
- ❑ De cara al escenario de 2026, el rango 19-25 estará compuesto por aquellos que tuvieran entre 11 y 17 años en 2018. Por ello, la fracción de población entre 19 y 25 años en la zona 079-16-440B sobre el total en el año 2026 será de 1,34% por siete años: 9,38%, suponiéndose constante la fracción de 4 a 18 años.
- ❑ En los escenarios de 2030 y 2036 se suponen ya distribuciones etarias constantes, replicando las obtenidas para cada zona en 2026.

4.5.5 Renta media por persona

Se ha analizado la evolución de la renta media por persona en la Comunidad de Madrid de acuerdo con la serie que desde el año 2008 contabiliza el Instituto Nacional de Estadística. Entre los años 2008 y 2020, el valor ha crecido de 12.496 € a 14.580 €, lo cual supone un incremento interanual (supuesto constante) del 1,29%. Se ha replicado este valor para los escenarios futuros y se estima que la renta media de cada zona será el resultado de suponer un crecimiento interanual de dicho valor desde los valores de renta media por persona calculados para cada zona en el anterior epígrafe.

4.5.6 Densidad de población

Dado que la superficie de cada zona no varía en los escenarios futuros, el parámetro de densidad de población crecerá en la misma medida que el de población total.

4.5.7 Empleo total

El empleo total se calculará de forma diferenciada para cada zona, debido a las variadas características de cada una, en los siguientes epígrafes, pero resumidamente consta de dos modalidades.

Empleo en zonas residenciales

Puede ser de dos tipos:

- ❑ Empleo doméstico: el asociado a la existencia de residencias. De acuerdo con las experiencias del CRTM, se ha optado por una ratio de 0,212 empleos por cada vivienda en una zona.
- ❑ Resto de empleo: calculado a partir de las edificabilidades lucrativas no residenciales de cada manzana.



El procedimiento de cálculo del empleo en los años intermedios es similar al planteado para el crecimiento de la población. Las edificabilidades terciarias de oficinas y comercios de las parcelas residenciales que cuenten con usos compatibles terciarios se supondrán ocupadas progresivamente:

- ❑ 2026: “llaves entregadas” ocupadas según el empleo de la EDM2018. “En construcción” ocupadas en la misma proporción que tuvieran las “llaves entregadas” en 2018. Resto: sin empleos.
- ❑ 2030: “llaves entregadas” y “construcción” ocupadas al 90%. “Sin obras iniciadas” ocupadas al 50%.
- ❑ 2036: todas entregadas al 90%.

Empleo en zonas no residenciales

Las edificabilidades de suelos exclusivamente terciarios (sin residencial) adscritas a Valdebebas Fintech District se ocupan al mismo ritmo que las residenciales “sin obras iniciadas”, toda vez que la inmensa mayoría del suelo terciario se encuentra sin edificar por el momento.

Las excepciones son las derivadas de los suelos con proyectos ya definidos y que se supondrán operativas en otros horizontes temporales:

- ❑ Nueva Ciudad de la Justicia: plenamente operativa en 2026, 2030 y 2036.
- ❑ Desmantelamiento del HEEIZ actual y uso por parte del Hospital de La Paz durante el período de obras de su complejo: en servicio en 2026, 2030 y 2036.
- ❑ Ampliación III de IFEMA: uso del 50% de la edificabilidad en 2026 y del 100% en 2030 y 2036.
- ❑ Ciudad Deportiva del Real Madrid: empleo constante desde 2018 hasta 2036 en función de lo descrito en la zona 079-21-574B en la EDM18.

4.5.8 Empleo en educación universitaria

No existe previsión urbanística de que el suelo dotacional destinado a usos educativos vaya a destinarse a educación universitaria, por lo que se asume que no existirán empleos universitarios en el área en ningún escenario temporal.

4.5.9 Empleo en educación no universitaria

Dado que los equipamientos no figuran en el planeamiento urbanístico con un detalle suficiente, no es posible determinar cuáles de ellos serán empleados para educación. Por este motivo, se ha observado que la dotación educativa actualmente se encuentra principalmente en la zona 1191, donde existe el CEIP Alfredo di Stéfano, y que se refleja en la EDM2018 al existir una fracción de empleados en su correspondiente zona de transporte. A su vez, está previsto un Instituto de Educación Secundaria en la parcela contigua dentro de la misma zona. Por este motivo, se ha supuesto que el crecimiento de empleo de educación no universitaria será proporcional al crecimiento de población en la zona 1191, y el resto de zonas no contará con empleo de este tipo.



4.5.10 Empleo en servicios

Valdebebas Fintech District y Proyecto Ágora

La edificabilidad destinada a uso terciario en Valdebebas asciende a 1.105.765 m². Para calcular el número de empleos esperables en el área, se ha recurrido al empleo de diversas fuentes:

- ❑ En primer lugar, el contenido promocional de la Junta de Compensación de Valdebebas, que considera plausible atraer hasta 120.000 personas a Valdebebas entre residentes, visitantes y empleos.
- ❑ También se ha considerado el valor de empleos en el ámbito previsto por el Estudio de Tráfico del Plan Parcial Ciudad Aeroportuaria – Parque de Valdebebas, un total de 59.992.
- ❑ Por otra parte, se han estudiado los ratios de empleo por metro cuadrado que se observan en otros ámbitos cercanos:
 - Recinto actual de IFEMA.
 - Edificios alrededor de la calle Vía de los Poblados, entre la M-40 y la M-11.
 - Terciario en el área de Campo de las Naciones.

A continuación, se muestran los ratios de empleo por metro cuadrado obtenidos:

Tabla 36: Ratio de empleos por metro cuadrado en ámbitos cercanos al área de estudio

Zona	EDM			Ordenación							
	Codbtt	Geocodigo	Empleos	APIs (Áreas de planeamiento incorporado)		Notas	Superficie (m ²)	Tipo	Edificabilidad de Planeamiento (m ²)	Estado	Ratio (empleos/m ²)
IFEMA	945845	079-21-578	14.888	API.21.06	Campo De Las Naciones	El API incluye el Parque Juan Carlos I, la ZT no	3.981.254	Terciario	150.001	Edificabilidad agotada	0,10
Vía de los Poblados	945708	079-16-441	4.481	API.21.09	Sector Iii Olivar De La Hinojosa		222.909	Industrial	113.776	Edificabilidad agotada	0,04
Campo de las Naciones Oeste	945723	079-16-456	1.589	API.16.08	Los Llanos		720.802	Residencial	458.766	Edificabilidad agotada	
								Terciario	49.318	Edificabilidad agotada	0,03
				API.16.02	Conde De Orgaz A		46.871	Residencial	33.339	Edificabilidad agotada	
				API.16.03	Conde De Orgaz B		51.628	Residencial	40.920	Fase edificación	
				API.16.04	Conde De Orgaz C		52.813	Residencial	36.960	Edificabilidad agotada	
Campo de las Naciones Este	945727	079-16-460	1.997	API.16.22	Arroyo Del Santo (Pp Ii.2)	Las API se entremezclan con a Zonas de Transporte	607.701	Residencial	192.163	Fase edificación	
								Terciario	105.137	Fase edificación	0,02
				API.16.06	C/ Guadalajara		7.990	Residencial	9.309	Fase edificación	
				APE.16.02	C/Francisco Jose Arroyo		17.882	Residencial	9.350	Edificabilidad agotada	
				APE.16.03	Nacional II-C/Isis.		10.876	Residencial	9.064	Fase edificación	
				API.16.01	Piovera Este		3.541	Residencial	65.960	Fase edificación	
				APE.16.10	Paseo De Los Cipreses		23.019	Residencial	7.665	Fase edificación	
Suma Campo de las Naciones			3.586				1.328.503		154.455		0,02
Total			19.369				4.204.163		263.777		0,07

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

A la vista de todas estas referencias, se ha optado por emplear una ratio de 0,04 empleos por metro cuadrado en el área de Valdebebas Fintech District y la que ocupará el futuro centro comercial en el conocido como “Proyecto Ágora”. Asimismo, se ha replicado la ratio de 0,025 empleos/m² ofrecida por el CRTM para uso comercial y otros usos terciarios.

En cuanto a su aplicación en los escenarios temporales, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Actualmente apenas se han ejecutado 6.983 m² de suelo terciario en Valdebebas.
- La mayoría del suelo, como por ejemplo el Proyecto Ágora, no tiene fecha prevista de inicio de obras.



Por ello, como se ha descrito anteriormente, las edificabilidades de suelos adscritos a Valdebebas Fintech District se ocupan al mismo ritmo que las viviendas “sin obras iniciadas”:

- ❑ 2026: cero empleos.
- ❑ 2030: 50% de los empleos.
- ❑ 2030: 90% de los empleos.

Nueva Ciudad de la Justicia

El número de empleos y de visitantes que va a ser necesario considerar en la nueva Ciudad de la Justicia ha sido considerado a partir de los cálculos del Plan Especial, que considera las siguientes cantidades:

- ❑ Empleos en la nueva Ciudad de la Justicia: 6.300 personas.
- ❑ Afluencia diaria de público y profesionales: 25.000 personas
- ❑ Empleos adicionales en el edificio de usos asociados: 850 personas
- ❑ Afluencia diaria de público al edificio de usos asociados: 1.500 personas.

Dados los escenarios de oferta anteriormente definidos, puede suponerse un 100% de los empleos ya activos en el escenario de 2026, y por tanto también en los de 2030 y 2036.

Ampliación III de IFEMA

El cálculo de los empleos de la futura Ampliación III de IFEMA se ha efectuado a partir de una proporción directa entre la edificabilidad del recinto y la plantilla actuales en comparación con la edificabilidad futura. Así, se tiene que con una edificabilidad actual de 270.000 m², IFEMA cuenta con 432 empleados. Para una edificabilidad de 250.000 m² prevista en la Ampliación III, el número de nuevos empleados es de 400.

El escenario de puesta en servicio previsto en el “*Estudio de tráfico y movilidad de la Ampliación III de IFEMA*” es alrededor de los años 2026 y 2027, por lo que, como se ha descrito anteriormente, se ha supuesto que un 50% de la edificabilidad está disponible en el escenario de 2026 y un 100% en los escenarios de 2030 y 2036.

Ciudad Deportiva del Real Madrid

La Ciudad Deportiva del Real Madrid, como se ha establecido en epígrafes anteriores, se supone colmatada y, por tanto, no requiere de un modelo de crecimiento: los empleos asociados a su zona serán constantes para todos los escenarios e iguales a los descritos en I EDM18 para la zona 079-21-574B.

4.5.11 Empleo en salud

Del mismo modo que en el empleo educativo, no es posible definir por el momento las parcelas de equipamiento que irán destinadas a centros de salud o de atención primaria. Por este motivo, la hipótesis más plausible es la de suponer todo el empleo en salud ubicado en la zona del HEEIZ, que actualmente se encuentra dedicado a la lucha contra la pandemia por COVID-19 pero que en un futuro presenta usos alternativos previstos.

Principalmente, se ha propuesto que el HEEIZ acoja las consultas y hospitalizaciones que actualmente se llevan a cabo en una de las torres del Hospital de La Paz que, a consecuencia de las obras de ampliación, será demolida. Para el cálculo de los empleos generados por este

uso se ha analizado el “Estudio de demanda Aparcamiento Torre Caleido”, que cuenta con una serie de plantas destinadas a la Clínica Quirón. La plantilla estimada es de 450 empleos, y se ha considerado razonable suponer un volumen de puestos de trabajo similar en el futuro uso del HEEIZ.

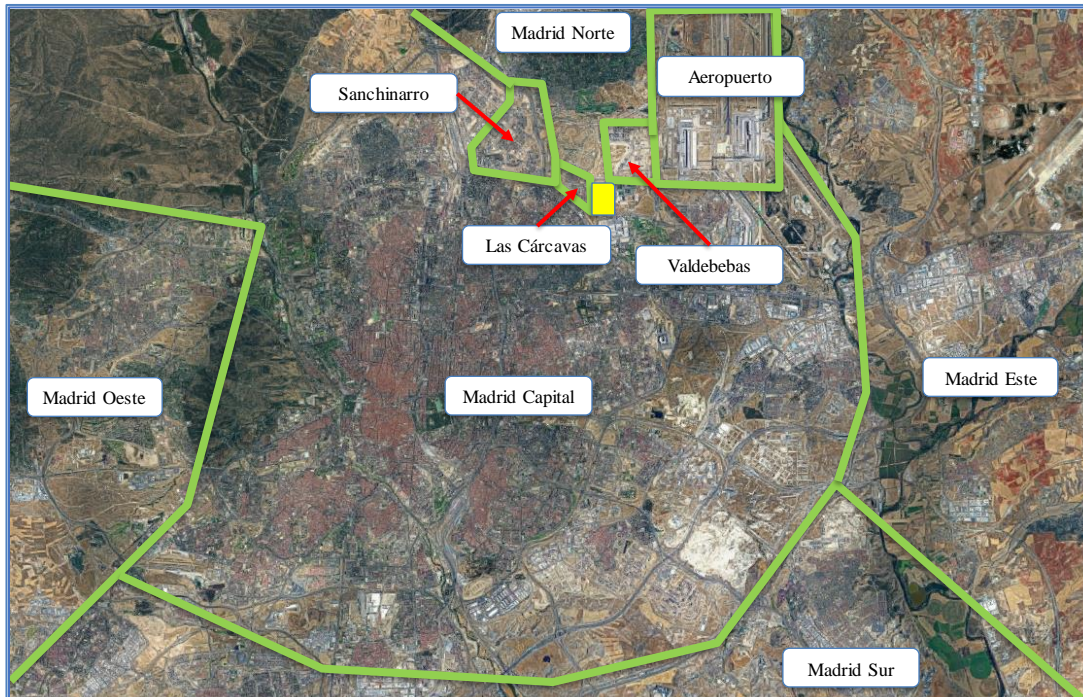
Estos 450 empleos se considerarán tanto para el escenario de 2026 como los de 2030 y 2036.

4.5.12 Visitantes

La ampliación del recinto ferial de IFEMA requiere un cálculo particular debido a que la movilidad atraída por este uso no es fácilmente extrapolable a partir del número de empleos, debido a que la demanda principal es de visitas. El “*Estudio de tráfico y movilidad de la Ampliación III de IFEMA*” calculó la demanda de visitantes tanto para la feria recurrente de mayor envergadura como para un evento singular a albergar en el recinto (concierto al aire libre). Los valores que obtuvo el estudio fueron de 20.690 visitantes al día en ferias recurrentes, 65.991 visitantes/día en una feria de máxima demanda y hasta 80.000 visitantes al día en un evento singular al aire libre.

El estudio acompañó a este cálculo una distribución geográfica de procedencia de cada viaje, mediante una zonificación ex profeso que se caracterizó fundamentalmente por el itinerario de acceso y dispersión del recinto. A continuación, se muestra el mapa de las zonas consideradas, así como una tabla con los itinerarios de llegada y salida y otra con el número de visitantes adscribibles a cada zona según el reparto geográfico del estudio, con la hipótesis de puesta en servicio para cada escenario temporal descrita previamente.

Imagen 42: Mapa de la zonificación elegida para el cálculo de visitantes de la Ampliación III de IFEMA



Fuente: Estudio de tráfico y movilidad de la Ampliación III de IFEMA.



Tabla 37: Itinerarios de acceso y salida de cada zona al recinto de la Ampliación III de IFEMA

Procedencia	Acceso	Salida
Madrid Capital	M-11 por O + Alejandro de la Sota	Alejandro de la Sota + Glorieta Shell + Vía Dublín
Madrid Este	M-11 por E + Alejandro de la Sota	Alejandro de la Sota + M-11 por E
Madrid Sur	M-11 por E + Alejandro de la Sota	Alejandro de la Sota + Glorieta Shell + Vía Dublín
Madrid Oeste	M-11 por O + Alejandro de la Sota	Alejandro de la Sota + M-11 por O
Madrid Norte	M-11 por O + Alejandro de la Sota	Alejandro de la Sota + M-11 por O
Aeropuerto	M-11 por E + Alejandro de la Sota	Alejandro de la Sota + Glorieta Dublín + M-11 por E + M-12
Sanchinarro	Fuerzas Armadas por O + Alejandro de la Sota	Alejandro de la Sota + M-11 por O
Valdebebas	Juan Antonio Samaranch + Alejandro de la Sota	Alejandro de la Sota + Juan Antonio Samaranch
Las Cárcavas	Francisco Umbral	Francisco Umbral

Fuente: Estudio de tráfico y movilidad de la Ampliación III de IFEMA.

Tabla 38: Número de visitantes por zona en la Ampliación III de IFEMA

Procedencia	% gravedad	Visitantes Ampliación III IFEMA			
		2018	2026	2030	2036
Madrid Capital	32,2%	0	3.332	6.664	6.664
Madrid Este	4,2%	0	432	865	865
Madrid Sur	5,0%	0	521	1.043	1.043
Madrid Oeste	1,3%	0	133	267	267
Madrid Norte	3,0%	0	309	619	619
Aeropuerto	31,9%	0	3.298	6.596	6.596
Sanchinarro	4,9%	0	510	1.020	1.020
Valdebebas	10,8%	0	1.118	2.237	2.237
Las Cárcavas	6,7%	0	690	1.380	1.380
TOTAL		0	10.345	20.690	20.690

Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio de tráfico y movilidad de la Ampliación III de IFEMA.

4.6 Resumen de los valores de las variables explicativas

Teniendo en cuenta todas las consideraciones descritas en los apartados anteriores, se obtienen los siguientes valores para cada variable en los escenarios temporales considerados.



Tabla 39: Variables explicativas de la movilidad en el escenario 2026

Zona	2026									
	Población	Pob 4-18	Pob 19-25	Renta/persona	Densidad	Empleo	Empleo univ	Empleo no univ	Empleo servicios	Empleo salud
574	0	0	0	0,00 €	0,00	7.150	0	0	7.150	0
1191	3.828	772	360	35.733,84 €	11.682,75	311	0	63	123	0
1192	0	0	0	0,00 €	0,00	385	0	0	154	0
1260	0	0	0	0,00 €	0,00	450	0	0	0	450
1266	0	0	0	0,00 €	0,00	200	0	0	200	0
1267	2.095	277	129	18.647,05 €	6.901,01	150	0	0	73	0
1268	1.809	239	112	19.046,14 €	6.552,35	548	0	0	408	0
1269	1.946	257	120	22.788,88 €	6.797,58	607	0	0	466	0
1270	1.306	173	81	22.788,88 €	3.326,99	94	0	0	46	0
1271	7.718	1.556	726	23.263,91 €	18.918,76	746	0	0	294	0
1272	0	0	0	0,00 €	0,00	0	0	0	0	0
1273	0	0	0	0,00 €	0,00	0	0	0	0	0
TOTAL	18.702	3.274	1.528	-	-	10.641	0	63	8.914	450

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 40: Variables explicativas de la movilidad en el escenario 2030

Zona	2030									
	Población	Pob 4-18	Pob 19-25	Renta/persona	Densidad	Empleo	Empleo univ	Empleo no univ	Empleo servicios	Empleo salud
574	0	0	0	0,00 €	0,00	7.150	0	0	7.150	0
1191	5.357	1.080	504	37.619,11 €	16.349,03	454	0	92	179	0
1192	0	0	0	0,00 €	0,00	385	0	0	154	0
1260	0	0	0	0,00 €	0,00	450	0	0	0	450
1266	0	0	0	0,00 €	0,00	200	0	0	200	0
1267	2.510	332	155	19.630,85 €	8.268,66	6.116	0	0	5.933	0
1268	3.291	435	203	20.050,99 €	11.920,64	3.126	0	0	2.885	0
1269	2.474	327	153	23.991,19 €	8.642,11	3.029	0	0	2.848	0
1270	1.306	173	81	23.991,19 €	3.326,99	8.276	0	0	8.182	0
1271	8.205	1.654	772	24.491,28 €	20.114,17	838	0	0	330	0
1272	0	0	0	0,00 €	0,00	0	0	0	0	0
1273	0	0	0	0,00 €	0,00	0	0	0	0	0
TOTAL	23.144	4.002	1.867	-	-	30.024	0	92	27.861	450

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 41: Variables explicativas de la movilidad en el escenario 2036

Zona	2036									
	Población	Pob 4-18	Pob 19-25	Renta/persona	Densidad	Empleo	Empleo univ	Empleo no univ	Empleo servicios	Empleo salud
574	0	0	0	0,00 €	0,00	7.150	0	0	7.150	0
1191	6.581	1.327	619	40.635,14 €	20.082,05	568	0	116	224	0
1192	0	0	0	0,00 €	0,00	385	0	0	154	0
1260	0	0	0	0,00 €	0,00	450	0	0	0	450
1266	0	0	0	0,00 €	0,00	200	0	0	200	0
1267	2.842	376	175	21.204,71 €	9.362,77	10.889	0	0	10.679	0
1268	3.749	496	231	21.658,54 €	13.579,17	4.983	0	0	4.705	0
1269	2.782	368	172	25.914,64 €	9.717,57	4.923	0	0	4.718	0
1270	1.306	173	81	25.914,64 €	3.326,99	14.821	0	0	14.727	0
1271	8.595	1.733	809	26.454,82 €	21.070,49	912	0	0	359	0
1272	0	0	0	0,00 €	0,00	0	0	0	0	0
1273	0	0	0	0,00 €	0,00	0	0	0	0	0
TOTAL	25.855	4.472	2.087	-	-	45.280	0	116	42.916	450

Fuente: Elaboración propia.

4.7 Modelo de demanda (EMME)

Para evaluar el efecto de la nueva oferta de infraestructuras de transporte y los nuevos desarrollos urbanísticos en el ámbito del Plan Especial y el área de estudio, se va a utilizar el modelo de transportes del Consorcio Regional de Transportes de Madrid (CRTM), implementado en el programa de simulación de transporte EMME, en su versión 4.4.4.2.

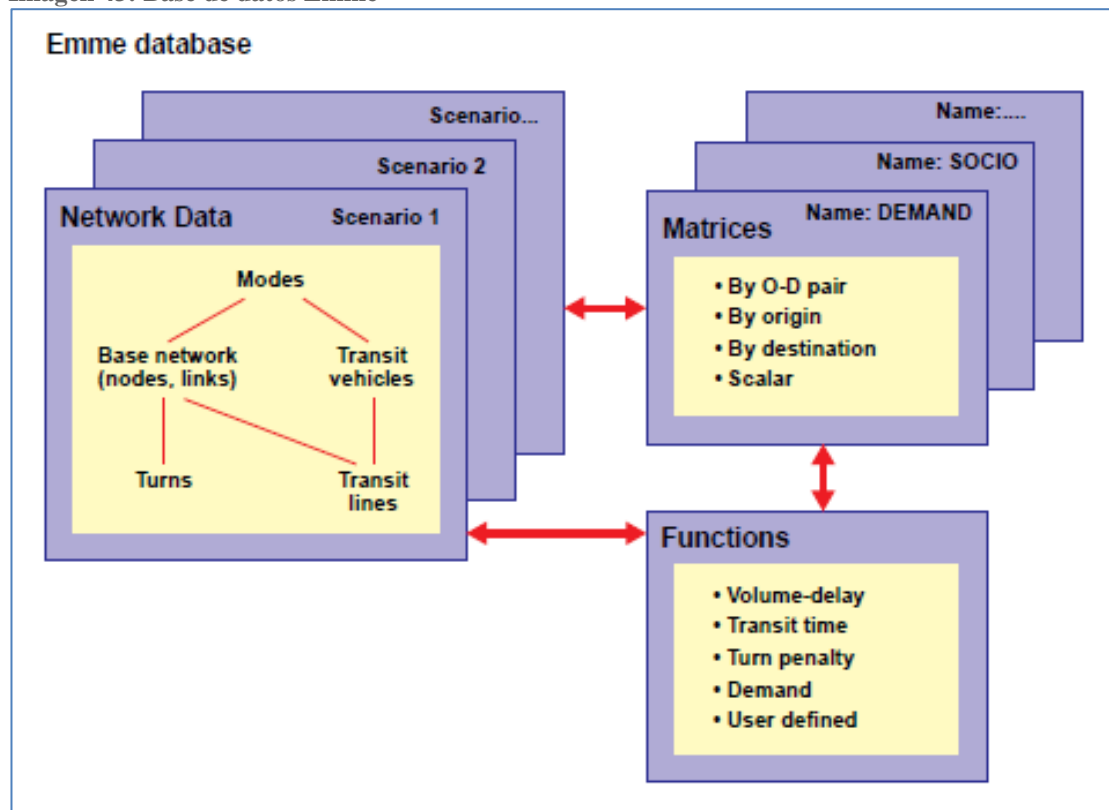
El modelo de transportes del CRTM es un producto derivado de la EDM2018. Es un modelo de cuatro etapas, calibrado con los datos procedentes de la propia EDM2018 y de otros datos externos, tales como IMD de la red de carreteras del Estado, de la Comunidad de Madrid y Ayuntamiento de Madrid, datos de cancelaciones de los distintos modos de transporte público, mediciones de tiempos de recorrido tanto de vehículo privado (VP) como de transporte público (TP), etc.

El modelo de transportes del CRTM incluye, desde el punto de vista de la oferta de transporte, toda la red de transporte público de la Comunidad de Madrid. Esto incluye toda la red de autobuses urbanos de Madrid (EMT), toda la red de autobuses interurbanos, las redes de autobuses urbanos del resto de municipios, el Metro Ligero y toda la red de Metro y de Cercanías.

El modelo incluye también un conjunto de funciones que relacionan aspectos de la oferta y la demanda, tanto para vehículo privado como para transporte público. La interacción entre ambos modos se produce a través de las velocidades en los arcos, ya que la velocidad del vehículo privado condiciona la de los autobuses con los que comparte viario, no así en los modos ferroviarios que al tener infraestructura propia no se ven condicionados más que por sus propios parámetros de intervalo y velocidad.

Estos tres elementos, escenarios, matrices y funciones, se agrupan en una base de datos de Emme, que esquemáticamente se puede representar así:

Imagen 43: Base de datos Emme



Fuente: CRTM.

El proceso es iterativo, secuencialmente se van aplicando los submodelos de **generación / atracción, distribución, reparto modal y asignación**.

Se inicia el proceso calculando en las zonas definidas en el área los parámetros de población y empleo de acuerdo con la especificación de los modelos de generación / atracción.

Ejecutado el submodelo de generación / atracción se obtienen los vectores de viajes generados / atraídos por zona de transporte, a continuación se evalúa el modelo de distribución de acuerdo a los costes generalizados para cada par origen – destino.

Para el modelo de reparto modal se aplican a las zonas coeficientes de reparto Vehículo Privado / Transporte Público (VP/TP) de zonas similares en cuanto a tipología edificatoria y usos del suelo. Las matrices resultantes de VP y de TP se asignan a la red correspondiente.

La asignación es el último submodelo, y es el proceso que pone en relación tres elementos vistos con anterioridad; asignando las matrices de viaje a los escenarios de red con sus funciones de demora asociadas y los correspondientes costes de viaje, que producirán distintas combinaciones de cargas en la red y distintos resultados asociados.

La ejecución del modelo es iterativa y se detiene cuando se produce la convergencia definida en la especificación del propio modelo de la EDM18.

Por comparación de los distintos escenarios respecto al escenario de partida se calcularán los incrementos de demanda en líneas, en estaciones, los ahorros de tiempo, etc.

4.8 Resultados de demanda

En primer lugar, el software ofrece las matrices tanto de vehículo privado como de transporte público para cada escenario temporal resultantes de los anteriores cálculos. Las zonas en las que se define la matriz son particulares del modelo del CRTM y son las siguientes:

- Hospital Zandal (HEEIZ).
- Ciudad de la Justicia – Intercambiador (CJus-Int).
- Resto Valdebebas, inc. Ifema III, y Ciud.Deport R.M (Val).
- Resto Distrito Barajas (Bar).
- Resto Distrito Hortaleza (Hor).
- Almendra Central (Alm).
- Resto periferia Municipio Madrid (Per).
- Corona B (Cor B).
- Corona C (Cor C).

4.8.1 Vehículo privado

A partir de estas zonas se obtienen las matrices de viajes en vehículo privado (que serán las que alimenten el estudio de tráfico):

Tabla 42: Matriz de viajes en vehículo privado. Escenario actual

Zona	HEEIZ	CJus-Int	Val	Bar	Hor	Alm	Per	Cor B	Cor C	TOTAL
HEEIZ	0	4	40	28	58	50	169	255	24	628
CJus-Int	2	0	26	24	51	46	152	223	23	547
Val	43	43	834	664	1.263	995	3.179	4.369	453	11.842
Bar	31	39	668	4.784	4.789	4.900	19.536	26.626	2.623	63.998
Hor	59	69	1.191	4.131	17.575	14.395	39.280	40.194	3.860	120.753
Alm	54	64	1.018	4.523	15.248	116.196	135.816	73.785	8.246	354.952
Per	167	193	2.973	17.088	39.174	125.142	469.544	436.989	30.201	1.121.469
Cor B	264	290	4.345	24.544	40.607	72.485	458.598	1.850.266	162.345	2.613.744
Cor C	29	34	517	2.590	4.194	8.805	34.128	173.398	314.498	538.192
TOTAL	649	736	11.611	58.376	122.960	343.014	1.160.403	2.606.104	522.272	4.826.125

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Tabla 43: Matriz de viajes en vehículo privado. Escenario 2026

Zona	HEEIZ	CJus-Int	Val	Bar	Hor	Alm	Per	Cor B	Cor C	TOTAL
HEEIZ	0	130	420	236	491	429	1.455	2.184	209	5.553
CJus-Int	26	0	1.397	922	2.083	2.075	6.820	10.572	1.172	25.067
Val	404	2.054	5.101	3.126	5.605	4.704	15.045	20.861	2.200	59.101
Bar	135	992	2.205	4.709	4.818	5.136	20.573	26.816	2.647	68.030
Hor	330	2.136	3.612	4.155	17.480	14.600	40.264	40.521	3.908	127.006
Alm	248	2.021	3.182	4.719	15.375	116.687	140.775	74.661	8.310	365.977
Per	773	6.089	9.477	18.044	40.116	130.684	497.338	453.225	31.715	1.187.462
Cor B	1.209	9.795	13.615	24.742	41.012	73.907	476.458	1.876.067	165.609	2.682.414
Cor C	131	1.207	1.617	2.619	4.256	8.942	35.940	177.047	317.964	549.723
TOTAL	3.256	24.423	40.626	63.271	131.236	357.163	1.234.668	2.681.954	533.734	5.070.332

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Tabla 44: Matriz de viajes en vehículo privado. Escenario 2030

Zona	HEEIZ	CJus-Int	Val	Bar	Hor	Alm	Per	Cor B	Cor C	TOTAL
HEEIZ	0	124	469	233	481	430	1.467	2.183	207	5.595
CJus-Int	25	0	1.522	886	1.965	2.042	6.739	10.316	1.133	24.628
Val	450	2.224	6.995	3.855	6.800	5.891	18.956	25.893	2.727	73.791
Bar	132	938	3.077	4.739	4.835	5.258	21.225	27.019	2.663	69.884
Hor	319	1.976	4.818	4.154	17.558	14.809	41.108	40.919	3.961	129.624
Alm	248	1.961	4.432	4.796	15.501	116.361	142.588	74.506	8.321	368.715
Per	783	5.962	13.339	18.579	40.889	133.080	518.909	469.964	33.281	1.234.785
Cor B	1.208	9.488	18.745	24.950	41.486	74.291	495.315	1.899.038	169.448	2.733.970
Cor C	128	1.160	2.200	2.642	4.326	9.026	37.882	181.340	323.644	562.348
TOTAL	3.293	23.834	55.597	64.835	133.841	361.187	1.284.188	2.731.179	545.386	5.203.339

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Tabla 45: Matriz de viajes en vehículo privado. Escenario 2036

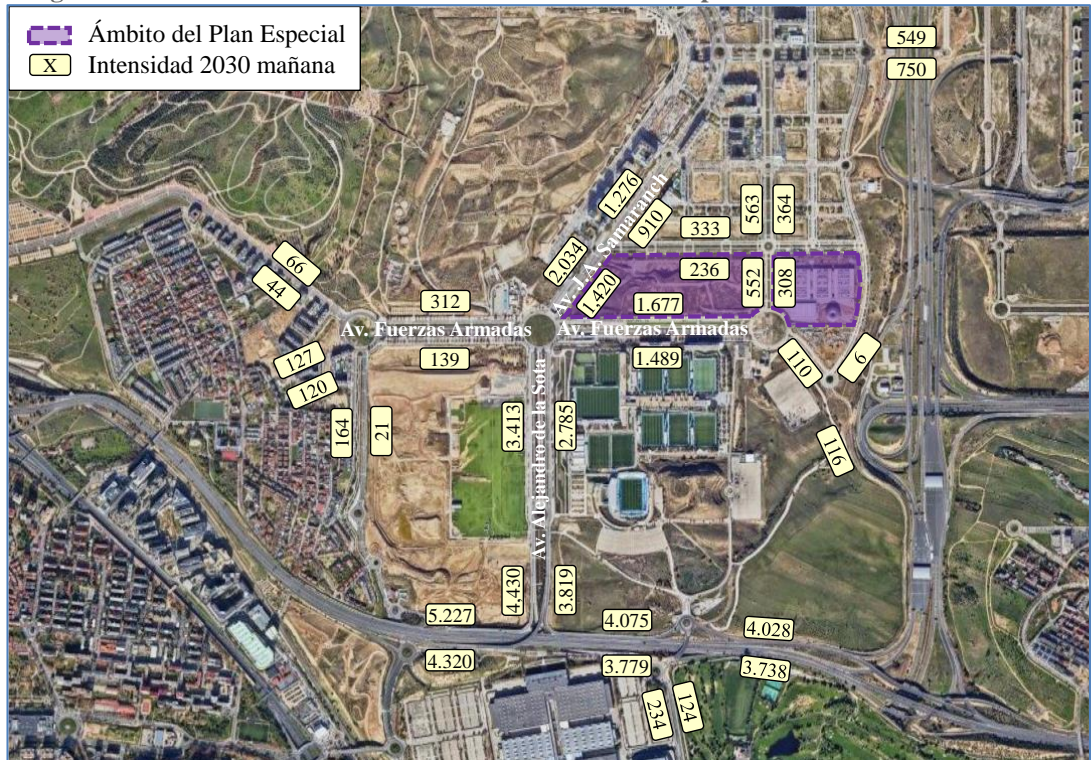
Zona	HEEIZ	CJus-Int	Val	Bar	Hor	Alm	Per	Cor B	Cor C	TOTAL
HEEIZ	0	123	454	220	449	412	1.372	2.105	207	5.342
CJus-Int	25	0	1.575	873	1.949	2.068	6.600	10.125	1.095	24.311
Val	435	2.311	7.908	4.049	7.224	6.196	19.729	26.353	2.686	76.892
Bar	119	918	3.205	4.808	4.902	5.447	21.802	27.256	2.676	71.132
Hor	287	1.954	5.245	4.205	17.824	15.206	41.853	41.449	4.059	132.082
Alm	230	1.976	4.699	4.925	15.771	116.824	145.692	73.947	8.396	372.460
Per	687	5.773	14.086	19.030	41.569	137.125	544.612	490.200	35.444	1.288.526
Cor B	1.132	9.275	19.266	25.222	42.153	74.503	518.757	1.940.294	176.480	2.807.081
Cor C	128	1.119	2.173	2.673	4.463	9.222	40.658	189.394	336.191	586.022
TOTAL	3.044	23.449	58.610	66.006	136.305	367.003	1.341.076	2.801.123	567.233	5.363.849

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Se observa que, en términos relativos, los mayores crecimientos se producen precisamente en las zonas del área de estudio y el propio ámbito del Plan Especial, como es previsible considerando el desarrollo analizado.

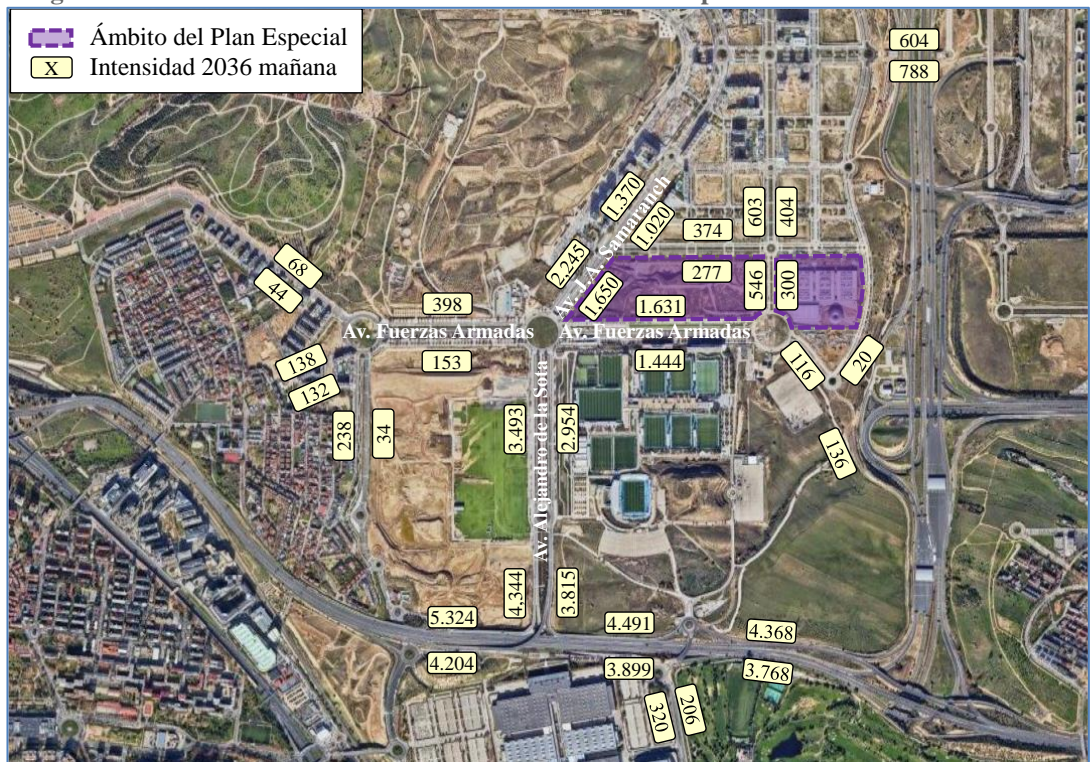
Por otro lado, la asignación de la demanda a la red se ha realizado para una hora punta de mañana (calculada como hora media entre las 7:00 y las 9:00 horas) de un día laborable medio en los cuatro escenarios temporales ya comentados: actual (año 2022), año 2026, año 2030 y año 2036. A continuación, se muestra estas intensidades medidas asignadas en arcos para los distintos escenarios.

Imagen 46: Intensidades en arcos en el área de estudio. Hora punta de mañana. Escenario 2030



Fuente: Elaboración propia a partir de modelo EMM del CRTM.

Imagen 47: Intensidades en arcos en el área de estudio. Hora punta de mañana. Escenario 2036



Fuente: Elaboración propia a partir de modelo EMM del CRTM.

Adicionalmente a estas cargas en troncos, el modelo del CRTM también ha facilitado las intensidades de los distintos movimientos en cada intersección seleccionada para evaluar su nivel de servicio.

4.8.2 Transporte público

El modelo EMME también ha incluido el cálculo de la demanda de transporte público. De acuerdo con la zonificación anteriormente definida, se han obtenido unas matrices similares a las del vehículo privado, en este caso para la demanda de transporte público:

Tabla 46: Matriz de viajes en transporte público. Escenario actual

Zona	HEEIZ	CJus-Int	Val	Bar	Hor	Alm	Per	Cor B	Cor C	TOTAL
HEEIZ	0	4	52	29	72	98	181	52	5	493
CJus-Int	3	0	39	27	72	98	186	54	5	485
Val	53	54	951	481	1.126	1.746	2.685	861	94	8.051
Bar	31	38	482	6.112	5.008	10.459	20.914	5.978	570	49.593
Hor	72	82	1.087	4.707	23.745	35.218	45.958	10.137	1.009	122.014
Alm	81	94	1.377	8.725	32.007	502.488	361.058	174.303	13.878	1.094.010
Per	178	206	2.573	19.769	46.141	392.602	724.671	140.770	10.548	1.337.459
Cor B	52	59	854	5.836	10.203	192.113	141.989	460.455	35.584	847.145
Cor C	5	6	99	575	1.045	16.203	11.005	36.514	44.763	110.214
TOTAL	475	543	7.513	46.261	119.418	1.151.026	1.308.647	829.124	106.457	3.569.464

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Tabla 47: Matriz de viajes en transporte público. Escenario 2026

Zona	HEEIZ	CJus-Int	Val	Bar	Hor	Alm	Per	Cor B	Cor C	TOTAL
HEEIZ	0	24	229	68	182	243	470	143	13	1.373
CJus-Int	33	0	1.034	401	1.141	1.718	3.543	1.221	138	9.229
Val	236	1.264	3.002	1.101	2.393	3.727	5.829	1.864	214	19.630
Bar	74	532	1.145	6.185	4.966	10.276	20.529	5.890	563	50.162
Hor	183	1.261	2.365	4.651	23.742	34.920	46.018	10.178	1.017	124.335
Alm	209	1.670	3.163	8.515	31.647	487.938	352.705	170.101	13.440	1.069.389
Per	466	3.789	5.716	19.339	46.184	385.322	724.115	141.656	10.688	1.337.274
Cor B	144	1.272	1.864	5.740	10.250	188.604	143.021	461.975	36.219	849.090
Cor C	14	147	223	567	1.054	15.847	11.158	37.185	45.430	111.624
TOTAL	1.360	9.959	18.740	46.568	121.559	1.128.596	1.307.390	830.213	107.723	3.572.107

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Tabla 48: Matriz de viajes en transporte público. Escenario 2030

Zona	HEEIZ	CJus-Int	Val	Bar	Hor	Alm	Per	Cor B	Cor C	TOTAL
HEEIZ	0	22	267	75	212	256	504	145	13	1.494
CJus-Int	30	0	1.156	409	1.207	1.736	3.605	1.195	132	9.470
Val	269	1.408	4.956	1.692	3.655	5.358	8.971	2.777	315	29.402
Bar	81	542	1.782	6.252	5.059	10.423	21.201	5.956	570	51.867
Hor	213	1.337	3.627	4.743	24.002	35.171	47.215	10.348	1.045	127.702
Alm	223	1.689	4.558	8.608	31.789	488.504	357.236	168.526	13.235	1.074.367
Per	501	3.860	8.819	19.959	47.359	391.220	757.674	147.318	11.282	1.387.993
Cor B	146	1.247	2.780	5.805	10.428	187.872	148.862	469.484	37.614	864.238
Cor C	14	141	327	574	1.084	15.768	11.795	38.635	46.873	115.212
TOTAL	1.478	10.246	28.272	48.119	124.794	1.136.308	1.357.063	844.385	111.080	3.661.744

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Tabla 49: Matriz de viajes en transporte público. Escenario 2036

Zona	HEEIZ	CJus-Int	Val	Bar	Hor	Alm	Per	Cor B	Cor C	TOTAL
HEEIZ	0	22	228	60	156	235	475	139	14	1.328
CJus-Int	30	0	1.207	407	1.204	1.814	3.907	1.207	128	9.903
Val	229	1.476	6.373	1.842	4.163	5.817	10.419	3.020	329	33.667
Bar	67	539	1.927	6.364	5.196	10.802	22.557	6.293	588	54.333
Hor	158	1.331	4.139	4.866	24.543	35.878	49.629	10.853	1.089	132.485
Alm	199	1.757	5.003	8.874	32.267	492.452	364.115	167.590	12.996	1.085.252
Per	473	4.181	10.282	21.245	49.751	400.715	804.785	156.319	12.062	1.459.812
Cor B	141	1.264	3.037	6.144	10.969	188.885	158.351	487.339	39.922	896.054
Cor C	15	138	344	595	1.134	15.811	12.660	41.037	49.117	120.851
TOTAL	1.310	10.707	32.539	50.397	129.384	1.152.409	1.426.898	873.796	116.246	3.793.687

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Las matrices muestran un mayor crecimiento del transporte público en los escenarios en los que se ejecuta una nueva infraestructura, como por ejemplo se percibe con la unión de todos los tramos de la línea 11 de Metro para el año 2036.

A continuación, se describen los resultados por modos y por cambios modales en el intercambiador de Valdebebas para cada uno de los escenarios temporales en la oferta de transporte público que habrá disponible en el ámbito del Plan Especial en cada uno de ellos.

Autobús

Se ha modelizado la demanda del autobús urbano de acuerdo con las siguientes hipótesis:

- ❑ Las líneas 171 y 174 mantienen su recorrido actual, efectuando una parada cerca del intercambiador en la avenida de Juan Antonio Samaranch, pero sin acceder directamente a él. Se ha supuesto una frecuencia media de un autobús cada 10 minutos.
- ❑ La línea SE709 ha sido prolongada desde el Intercambiador, por la avenida de las Fuerzas Armadas hasta la glorieta de Antoñete, y girando hacia el norte del desarrollo por la avenida de Manuel Fraga Iribarne hasta contactar con las cabeceras de la 171, y 174. Se ha supuesto igualmente un intervalo de 10 minutos.

Considerando esta oferta, se ha obtenido tanto el total de cancelaciones por línea como el conjunto de subidos, bajados, transbordados y usuarios que continúan en la línea en el día laborable medio tanto en la parada de Juan Antonio Samaranch como en la del Intercambiador.

Tabla 50: Total de cancelaciones por línea de autobús urbano

Línea EMT	Cancelaciones				
	2019	2022	2026	2030	2036
171	2.860	2.355	12.502	17.078	16.457
174	6.141	6.722	13.674	15.133	18.086
SE709	450	326	2.776	8.394	12.076

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Tabla 51: Viajeros subidos, bajados, transbordados y que continúan en las líneas de autobús urbano

Año	Parada	Viaje iniciado	Subidos por transbordo	Total subidos	Continúan	Viaje finalizado	Bajados por transbordo	Total bajados
2022	Juan Antonio Samaranch	125	549	674	2.468	160	667	827
	Intercambiador	-	-	-	130	4	0	4
2026	Juan Antonio Samaranch	2.328	2.109	4.437	9.214	2.513	2.516	5.030
	Intercambiador	-	21	21	1.718	20	0	20
2030	Juan Antonio Samaranch	776	3.527	4.303	8.112	1.309	4.063	5.372
	Intercambiador	-	1.095	1.095	3.382	19	1.254	1.273
2036	Juan Antonio Samaranch	666	5.739	6.405	8.210	1.174	6.155	7.329
	Intercambiador	-	2.509	2.509	3.522	18	2.603	2.621

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Entre la parada de autobús de Juan Antonio Samaranch y el intercambiador se produce un fujo de personas a pie que ha sido caracterizado en el modelo. A continuación, se muestran los valores correspondientes a cada escenario temporal y sentido.

Tabla 52: Viajes entre la parada de autobús de Juan Antonio Samaranch y el intercambiador

Año	Sentido	Pasajeros/día
2022	De J.A. Samaranch a intercambiador	78
2026		537
2030		572
2036		794
2022	De intercambiador a J.A. Samaranch	60
2026		466
2030		444
2036		683

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Cercanías

En el caso del Cercanías, la oferta mantiene el servicio actual de Cercanías a su paso por la estación de Valdebebas. En este caso, el valor ofrecido es directamente el total de viajeros subidos, bajados, transbordados y que continúan para los cuatro escenarios temporales.



Se observa un descenso notable de la demanda a partir del año 2030, como resultado de la puesta en servicio de la línea 11 del Metro de Madrid en el área de estudio en dicho horizonte temporal.

Tabla 53: Viajeros subidos, bajados, transbordados y que continúan en las líneas de Cercanías. Estación de Valdebebas Cercanías

Año	Viaje iniciado	Subidos por transbordo	Total subidos	Continúan	Viaje finalizado	Bajados por transbordo	Total bajados
2022	898	493	1.390	5.842	749	375	1.124
2026	7.238	1.962	9.201	5.330	6.759	1.575	8.335
2030	4.757	2.799	7.556	5.526	4.106	1.707	5.813
2036	2.394	1.555	3.949	3.779	1.921	1.388	3.310

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

A partir del modelo EMME ha sido posible calcular el total de etapas de viaje de Cercanías que comienzan o terminan en el intercambiador de Valdebebas. La siguiente tabla muestra los totales de dicho movimiento en ambos sentidos para cada escenario temporal.

Tabla 54: Transbordos entre el intercambiador de transportes y Cercanías

Año	Movimiento	Viajes
2022	Intercambiador – Cercanías	1.390
	Cercanías – Intercambiador	1.124
2026	Intercambiador – Cercanías	9.201
	Cercanías – Intercambiador	8.335
2030	Intercambiador – Cercanías	7.556
	Cercanías – Intercambiador	5.812
2036	Intercambiador – Cercanías	3.848
	Cercanías – Intercambiador	2.953

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Metro

La demanda de transporte público del Metro se ha considerado a partir del año 2030, año en el que se espera que el tramo de la línea 11 que discurre por Valdebebas (Mar de Cristal – Valdebebas Norte) se encuentre operativo, y suponiéndose que en 2036 se completa el recorrido entre Conde de Casal y Mar de Cristal.

Tabla 55: Viajeros subidos, bajados, transbordados y que continúan en el Metro de Madrid. Estación de Valdebebas Metro

Año	Viaje iniciado	Subidos por transbordo	Total subidos	Continúan	Viaje finalizado	Bajados por transbordo	Total bajados
2030	4.481	1.914	6.396	5.433	4.892	2.312	7.204
2036	7.211	6.954	14.165	14.600	7.549	6.610	14.159

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

A continuación, se muestran los viajeros que hacen uso del intercambiador para subir o bajar de la línea 11 del Metro para cada uno de los escenarios temporales.



Tabla 56: Transbordos entre el intercambiador de transportes y Metro

Año	Movimiento	Viajes
2030	Intercambiador – Metro	6.396
	Metro – Intercambiador	7.204
2036	Intercambiador – Metro	13.802
	Metro – Intercambiador	14.051

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Transbordo Cercanías-Metro

De los viajes anteriores, una pequeña fracción de ellos se realiza entre el Cercanías y el Metro sin necesidad de alcanzar la planta de calle del intercambiador. A continuación, se muestra el valor de dicha demanda.

Tabla 57: Transbordos entre Cercanías y Metro

Año	Movimiento	Viajes
2030	Cercanías – Metro	0
	Metro – Cercanías	0
2036	Cercanías – Metro	356
	Metro – Cercanías	101

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Volumen de hora punta con respecto a volumen diario

Todos los valores anteriores se encuentran referidos a la demanda del día laborable medio. Por este motivo, es necesario transformar cada flujo a su valor correspondiente en hora punta, con el cual poder evaluar el nivel de servicio en el estudio funcional del intercambiador.

La siguiente tabla muestra la proporción de viajes diarios que se efectúan en la hora punta de mañana, según el tipo de etapa.

Tabla 58: Relación entre el volumen de hora punta y el volumen diario

Modo	Viaje iniciado	Viaje finalizado	Transbordo
Autobús (Av. J.A. Samaranch)	2,0%	34,0%	12,0%
Autobús (Intercambiador)	2,0%	34,0%	12,0%
Metro	2,0%	34,0%	12,0%
Cercanías	2,0%	34,0%	12,0%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

5 Análisis de tráfico

5.1 Introducción

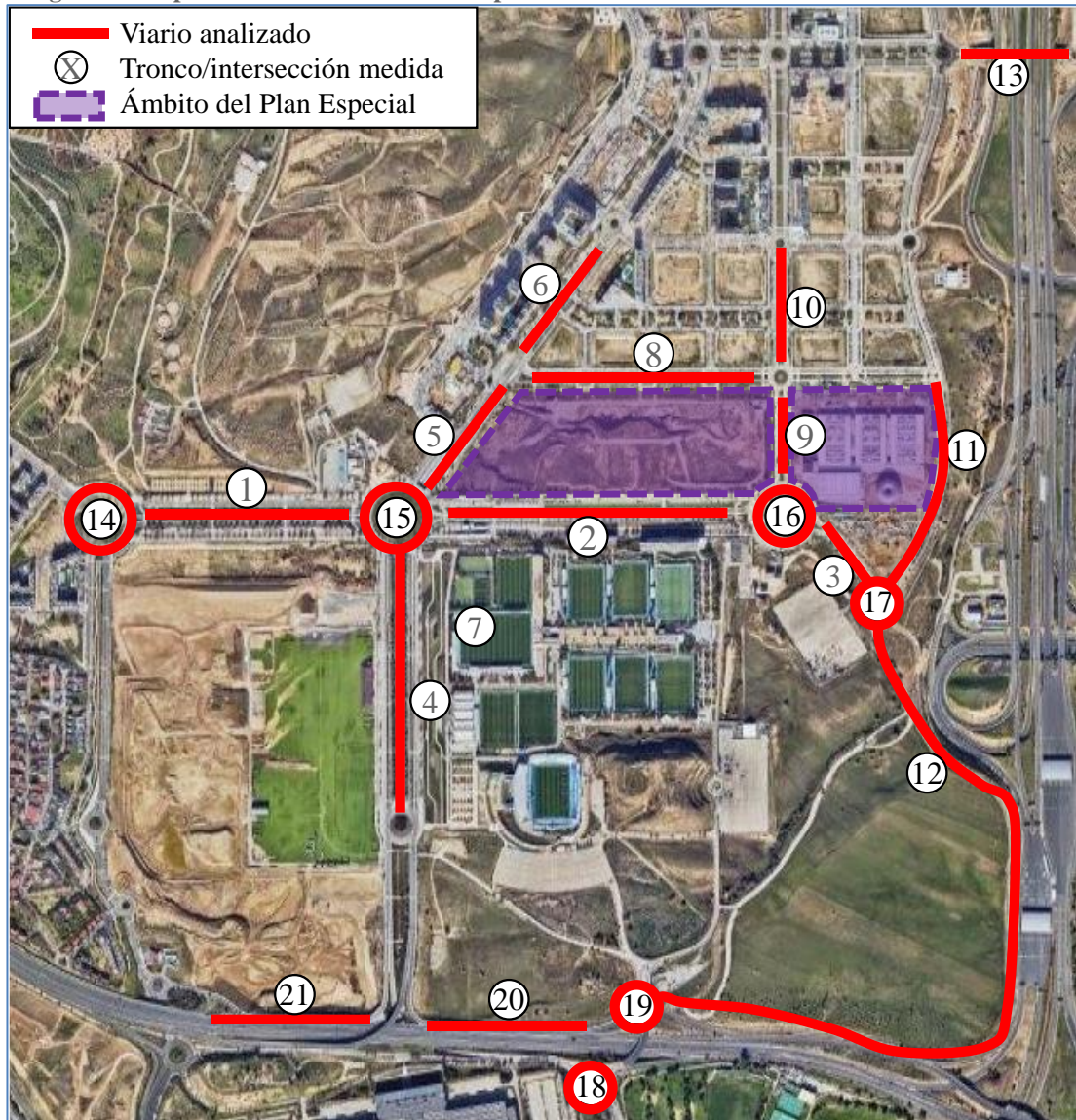
Los resultados obtenidos en el apartado anterior constituyen la base para una evaluación del tráfico futuro que permite estimar la afección al nivel de servicio en la infraestructura de transporte existente, evaluando la necesidad de desarrollar medidas correctoras si así fuera necesario.

Este análisis consiste en la evaluación del nivel de servicio en la hora punta de mañana y en la hora punta de tarde (calculada esta última a partir de diversas estimaciones partiendo de la demanda de mañana y de los aforos realizados) de un día laborable medio en las siguientes ubicaciones (ver codificación en la imagen 47):

- Troncos:
 - Avenida de las Fuerzas Armadas (calzada principal y vías de servicio), entre las glorietas de Isidro González Velázquez y de Aníbal González (1, 2, 3).
 - Avenida de Alejandro de la Sota (vías de servicio), entre las glorietas de Luis Blanco Soler y Antonio Perpiñá (4).
 - Avenida de Juan Antonio Samaranch (vías de servicio), entre la glorieta de Antonio Perpiñá y la calle de María de las Mercedes de Borbón (5).
 - Avenida de Juan Antonio Samaranch (calzada principal), entre las calles de José Antonio Corrales y de María Reiche (6).
 - Túnel bajo la glorieta de Antonio Perpiñá (7).
 - Avenida de José Antonio Corrales (8).
 - Avenida de Manuel Fraga Iribarne, entre las glorietas de Antoñete y Antonio Valdés González-Roldán (9, 10).
 - Calle de Julio Cano Lasso, entre las glorietas de Aníbal González y Julián Otamendi (11).
 - Nueva calle 51 (solo en situaciones futuras) (12).
 - Nuevo Puente de la Concordia (solo en situaciones futuras) (13).

- Intersecciones:
 - Glorieta de Isidro González Velázquez (14).
 - Glorieta de Antonio Perpiñá (15).
 - Glorieta de Antoñete (16).
 - Glorieta de Aníbal González (solo en situaciones futuras) (17).
 - Glorieta Sintra (18).
 - Glorieta frente a la Ciudad Deportiva del Real Madrid (19).
 - Trenzado en la vía de servicio de la M-11 entre la glorieta frente a la Ciudad Deportiva del Real Madrid y la avenida de Alejandro de la Sota (20).
 - Trenzado en la vía de servicio de la M-11 entre la avenida de Alejandro de la Sota y la glorieta Shell (21).

Imagen 48: Mapa con las ubicaciones de los puntos donde se evalúa el nivel de servicio



Fuente: Elaboración propia a partir de Google Maps.

Además del estudio de afecciones de tráfico al viario, también se ha realizado una evaluación de entradas y salidas a las parcelas del ámbito del Plan para valorar su idoneidad y en su caso proponer algún tipo de mejora.

5.2 Software y herramientas de análisis

5.2.1 SIDRA Intersection

La metodología empleada para analizar el nivel de servicio de los elementos viarios será el uso del *Highway Capacity Manual* (HCM) del Transportation Research Board (TRB) de Estados Unidos. Será la herramienta seguida para definir el nivel de servicio de las intersecciones anteriormente descritas.

El modo elegido para seguir el HCM es el empleo de software especializado que realiza todos los cálculos intermedios a partir de una serie de datos de *input* basados en la geometría exacta



de la situación y el volumen de tráfico que posee cada escenario. Para el nivel de servicio en glorietas, el programa más relevante y desarrollado es el SIDRA INTERSECTION, especialmente diseñado para la evaluación de este tipo de intersecciones.

SIDRA INTERSECTION tiene una fiabilidad ampliamente probada y su entorno de trabajo visual permite un manejo fácil e intuitivo a la vez que riguroso.

La estructura de la metodología con este software especializado es la siguiente:

- ❑ Definición de la red viaria y de las características geométricas y operativas de las intersecciones (número de carriles, tiempo de ciclo y de fases, diámetro de la glorieta, etc.).
- ❑ Caracterización de la demanda de tráfico en cada entrada y salida a la intersección (intensidad horaria, porcentaje de pesados, etc.).
- ❑ Aplicación de los modelos para el cálculo de la capacidad y de la demora media de los vehículos en cada entrada de la intersección (Nivel de Servicio).

El método empleado para calcular el nivel de servicio se basa, como indica el HCM, en la demora media de los accesos a cada glorieta. Las distintas letras (de la A a la F) marcan el nivel de fluidez, siendo A la situación más fluida y F el nivel donde se supera la capacidad y aparecen retenciones considerables.

Tabla 59: Demora media en glorietas y nivel de servicio asociado

Nivel de Servicio	Demora por vehículo en segundos (d)
A	$d \leq 10$
B	$10 < d \leq 20$
C	$20 < d \leq 35$
D	$35 < d \leq 50$
E	$50 < d \leq 70$
F	$70 < d$

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de SIDRA INTERSECTION.

Los informes completos del software empleado figuran en el correspondiente Apéndice.

5.2.2 Microsoft Excel

Para el cálculo de trenzados, se emplearán hojas de cálculo de Microsoft Excel con la formulación del HCM en su versión de 2016. En este manual también se definen niveles de servicio con el mismo significado, si bien en esta ocasión el indicador a medir es la densidad equivalente en el tramo de trenzado de estudio.

Tabla 60: Nivel de servicio en trenzados

Nivel de Servicio	Densidad (veh lig eq/milla-carril)
A	$d \leq 10$
B	$10 < d \leq 20$
C	$20 < d \leq 28$
D	$28 < d \leq 35$
E	$35 < d \leq 43$
F	$43 < d$ o la demanda excede la capacidad

Fuente: Elaboración propia a partir de HCM2016.

En el caso del nivel de servicio en troncos, se seguirá la metodología de la Ficha 12 de la Instrucción de Vía Pública de Madrid, que establece distintos niveles de servicio en función de la saturación de la vía, definida como nivel de congestión circulatoria (NCC) a partir del cociente entre intensidad entre capacidad):

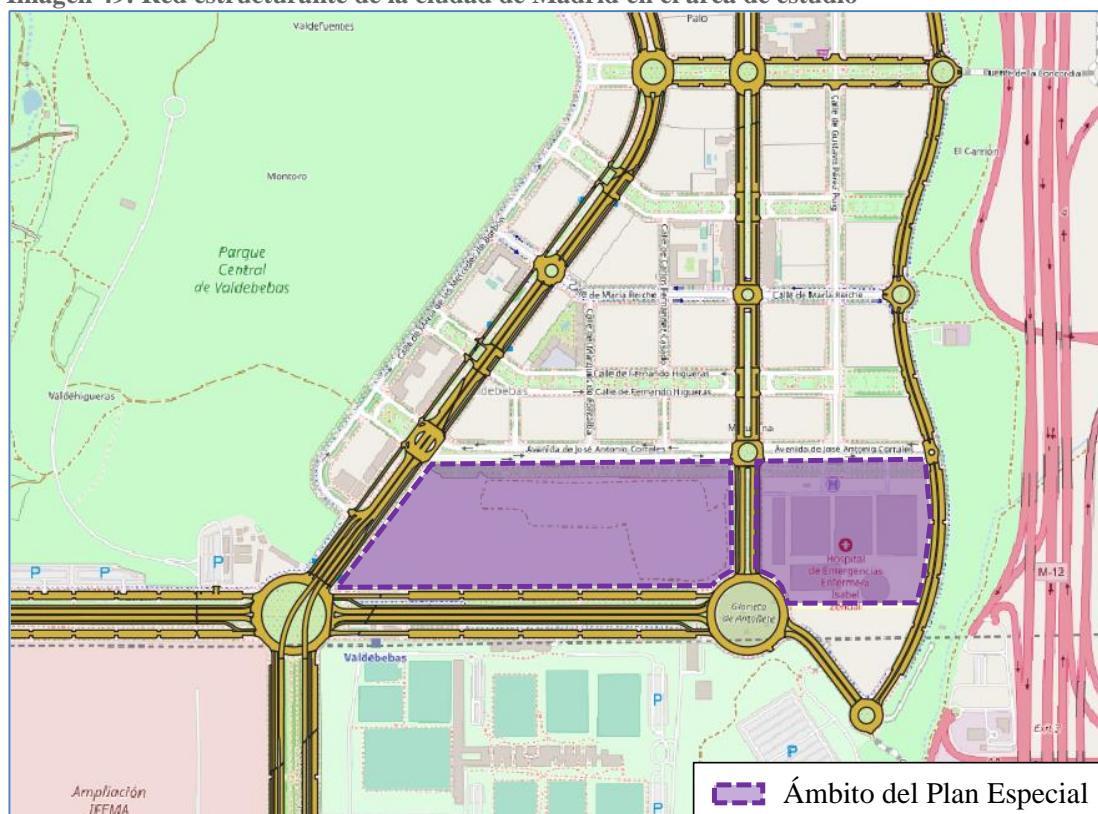
- ❑ Nivel 1, cuando la relación Intensidad/Capacidad sea igual o inferior a 0,6.
- ❑ Nivel 2, cuando la relación Intensidad/Capacidad sea superior a 0,6 e inferior a 0,7.
- ❑ Nivel 3, cuando la relación Intensidad/Capacidad sea superior a 0,7.

La “*Guía para la realización de estudios de transportes en aparcamientos de más de 6.000 m²*”, aunque no aplica específicamente para este estudio, sí cuenta con información al respecto de la capacidad de un carril de vía urbana, con las siguientes características:

- ❑ Red local: 700 vehículos (1.900 veh./hora x 0,37)
- ❑ Red estructurante antes de un cruce con otra vía estructurante: 900 vehículos (1.900 veh./hora x 0,47).
- ❑ Red estructurante antes del cruce con una vía local: 1.100 vehículos (1.900 veh./hora x 0,57).

Citando textualmente a la Guía, “*para estos cálculos se ha considerado la capacidad del Manual de Capacidad (1.900 vehículos por hora de verde) ponderada por los porcentajes de fase de verde habituales según tipo de intersección; teniéndose como valores de referencia. No obstante, estas capacidades podrán ser ajustadas en función de la fase verde real de cada una de las intersecciones*”.

Imagen 49: Red estructurante de la ciudad de Madrid en el área de estudio



Fuente: Elaboración propia a partir del Portal de datos abiertos del Ayuntamiento de Madrid.



5.3 Parámetros

De acuerdo con la metodología del HCM, es necesario definir una serie de parámetros para cada tronco o intersección. Todas ellas se obtendrán por observación de la oferta actual; en caso contrario, se indica expresamente el valor escogido:

- ❑ Número de carriles por sentido.
- ❑ Número de carriles de las glorietas.
- ❑ Longitud de los accesos a cada glorieta y ángulo de entrada.
- ❑ Diámetro de las glorietas.
- ❑ Velocidad de circulación.
- ❑ Tipo de usuario y condiciones de clima y obras en la carretera.
- ❑ Intensidad de tráfico en cada movimiento.
- ❑ Porcentaje de vehículos pesados en cada movimiento: se considerará para todos un porcentaje del 5%.
- ❑ Factor de hora punta: se ha estimado un valor de 0,9.
- ❑ Longitud de carriles de aceleración.
- ❑ Inclinación del terreno.
- ❑ Densidad de enlaces de la M-11 aguas arriba y debajo de la intersección.

5.4 Hipótesis adoptadas

El modelo de partida presenta algunas limitaciones fundamentalmente en cuanto a nivel de detalle del viario, por lo que ha sido necesario establecer una serie de hipótesis que se describen a continuación:

- ❑ El reparto entre calzada principal y vía de servicio dentro de un mismo arco se ha efectuado a partir del reparto observado en la actualidad en los aforos del CRTM de marzo de 2022 para la avenida de las Fuerzas Armadas. En el caso de la calle de Francisco Umbral se ha supuesto un reparto al 50%. Para la M-11 en su sentido E-O, se ha replicado la hipótesis empleada en el citado “*Estudio de tráfico y movilidad de la Ampliación III de IFEMA*”, suponiéndose un 75% de circulación por el tronco principal y un 25% por la vía colectora-distribuidora.
- ❑ La entrada a los estacionamientos de la Ampliación III de IFEMA se efectúa por la avenida de Alejandro de la Sota al norte de la glorieta de Luis Blanco Soler. Para ello, es necesario considerar un giro en U en la rotonda de Antonio Perpiñá para aquellos viajes que no procedan directamente de Valdebebas, Sanchinarro o el cercano barrio de Las Cárcavas. Se añade a la intensidad en troncos de Alejandro de la Sota y a la asociada al giro en U en la glorieta de Antonio Perpiñá la derivada de la Ampliación III de IFEMA con el reparto geográfico supuesto en el “*Estudio de tráfico y movilidad de la Ampliación III de IFEMA*”, que suponen un 77,6% de los viajes.
- ❑ Del mismo modo, el acceso a la Ciudad de la Justicia desde la avenida de las Fuerzas Armadas se efectúa por las calzadas en sentido E-O, de tal forma que algunos vehículos han de realizar un giro en U en la glorieta de Antoñete para encarar la entrada a los aparcamientos. Se ha considerado que la diferencia de intensidades antes y después del conector efectúan este giro en U a la hora de analizar la intersección, dividiendo su procedencia (tronco o vía de servicio) de acuerdo con el mismo reparto que presentan en esta glorieta los dirigidos a la avenida de Manuel Fraga Iribarne.
- ❑ Asimismo, los viajes que se incorporan a la vía colectora-distribuidora de la M-11 desde Alejandro de la Sota hacia el oeste pueden o bien continuar por esta vía,

convergiendo a la M-11, o bien mantenerse a la derecha para dirigirse a la glorieta Shell y desde ahí acceder a la M-40 o Madrid capital. El reparto de estos viajes, que afectará al trenzado de la intersección 21, se vuelve a hacer con las hipótesis del “*Estudio de tráfico y movilidad de la Ampliación III de IFEMA*”, que sugieren que el 37,3% de los viajes no trenzan, sino que circularán por la glorieta Shell.

- ❑ Es posible aumentar la capacidad teórica del viario en el túnel bajo Antonio Perpiñá que permite el movimiento pasante entre la avenida de Alejandro de la Sota y la de Juan Antonio Samaranch sin efectuar la intersección. Por este motivo, al no existir tal cruce, se supone una capacidad unitaria de 1.700 vehículos/hora-carril, aún inferior al máximo teórico de 1.900 veh/h-c que propone la Guía del Ayuntamiento.
- ❑ Se supondrá la hipótesis pésima de que, en el trenzado de la M-11 entre la Ciudad Deportiva y la avenida de Alejandro de la Sota, todos los vehículos procedentes del ramal (glorieta de la Ciudad Deportiva) trenzan hacia la M-11.

5.5 Análisis de niveles de servicio en el viario

5.5.1 Nivel de servicio en tramos

Con todos los datos de partida e hipótesis establecidos, se ha procedido a evaluar el nivel de servicio en los tramos viarios de acuerdo con la metodología descrita. A continuación, se muestra una tabla con los resultados de todas las secciones analizadas para los distintos escenarios temporales.

En general, el nivel de servicio en todas las ubicaciones es excelente. Sin embargo, existe una excepción en la vía de servicio de la avenida de Alejandro de la Sota, que conecta con la glorieta de Antonio Perpiñá, que desde el año 2026 en adelante se encuentra por encima del punto de saturación en ambas horas de proyecto:

- ❑ En el sentido N-S, este agotamiento de la capacidad se produce por la coexistencia de los flujos que quieren acceder a la ampliación III de IFEMA y a aquellos viajes con motivo trabajo que se originan en Valdebebas con destino Madrid.
- ❑ Por su parte, en el sentido S-N el agotamiento se produce al coexistir en esta calzada los flujos que efectúan el giro en U para acceder a la ampliación III de IFEMA con aquellos que quieren hacer el giro a la derecha para ir al ámbito del Plan Especial o a ciertas secciones del Valdebebas Fintech District.

Tabla 61: Nivel de servicio en troncos. Hora punta de mañana

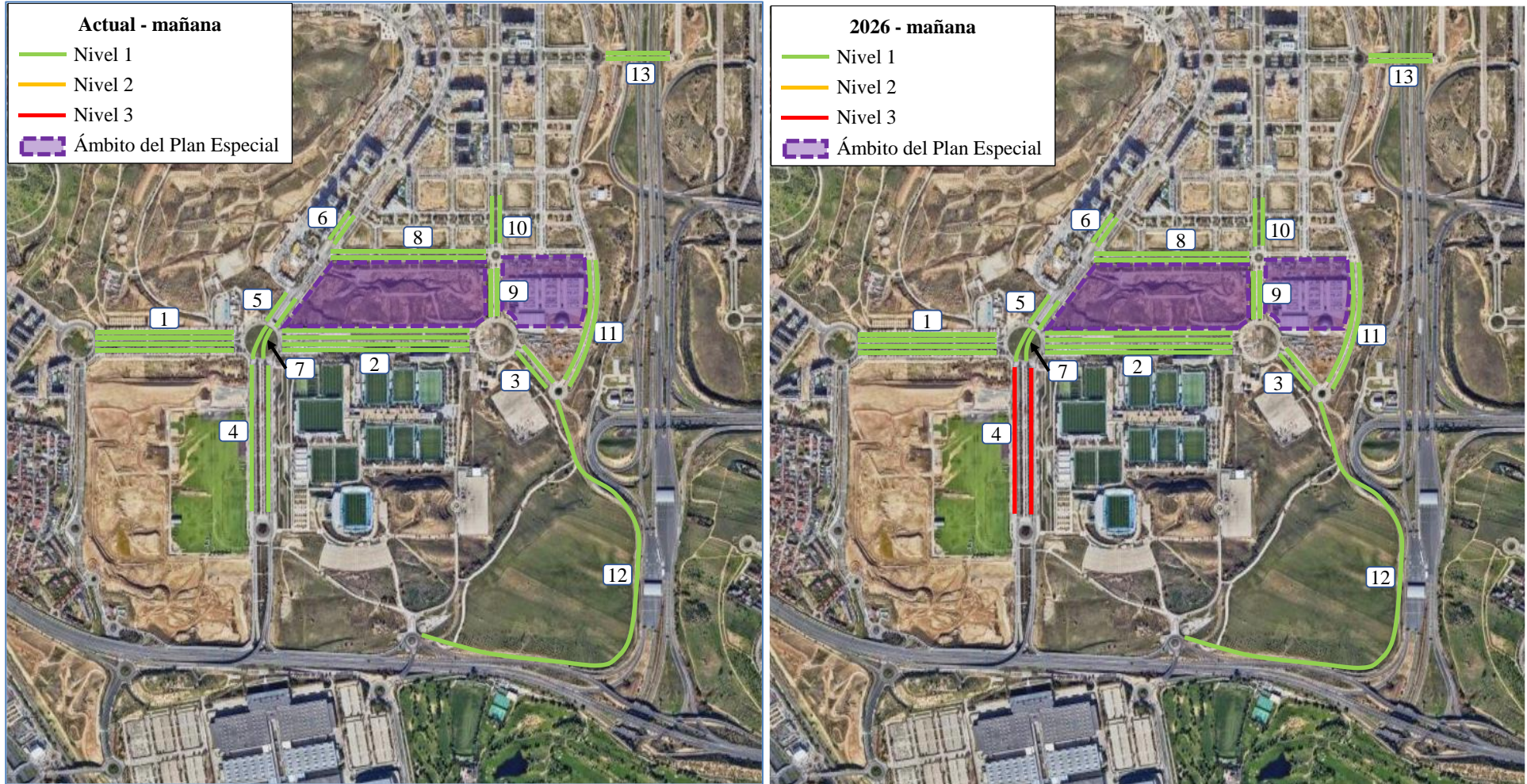
Código	Vía	Tronco	Sentido	Cap.	Actual			Año 2026			Año 2030			Año 2036		
					Int.	I/C	NCC	Int.	I/C	NCC	Int.	I/C	NCC	Int.	I/C	NCC
1	Avenida de las Fuerzas Armadas, entre Isidro González Velázquez y Antonio Perpiñá	Calzada principal	O-E	2.700	22	0,01	1	55	0,02	1	57	0,02	1	63	0,02	1
			E-O	2.700	7	0,00	1	23	0,01	1	35	0,01	1	45	0,02	1
		Vía de servicio	O-E	1.800	32	0,02	1	79	0,04	1	82	0,05	1	90	0,05	1
			E-O	1.800	59	0,03	1	183	0,10	1	277	0,15	1	353	0,20	1
2	Avenida de las Fuerzas Armadas, entre Antonio Perpiñá y Antoñete	Calzada principal	O-E	2.700	80	0,03	1	782	0,29	1	761	0,28	1	738	0,27	1
			E-O	2.700	150	0,06	1	943	0,35	1	911	0,34	1	886	0,33	1
		Vía de servicio	O-E	1.800	76	0,04	1	748	0,42	1	728	0,40	1	706	0,39	1
			E-O	1.800	126	0,07	1	792	0,44	1	766	0,43	1	745	0,41	1
3	Avenida de las Fuerzas Armadas, entre Antoñete y Aníbal González	Calzada principal	O-E	2.700	0	0,00	1	105	0,04	1	110	0,04	1	116	0,04	1
			E-O	2.700	0	0,00	1	0	0,00	1	0	0,00	1	0	0,00	1
4	Avenida de Alejandro de la Sota, entre Luis Blanco Soler y Antonio Perpiñá	Vías de servicio	N-S	1.800	296	0,16	1	2.010	1,12	3	2.416	1,34	3	2.213	1,23	3
			S-N	1.800	175	0,10	1	1.820	1,01	3	2.287	1,27	3	2.105	1,17	3
5	Avenida de Juan Antonio Samaranch, entre Antonio Perpiñá y María de las Mercedes de Borbón	Vías de servicio	NE-SO	2.200	56	0,03	1	114	0,05	1	177	0,08	1	242	0,11	1
			SO-NE	2.200	43	0,02	1	57	0,03	1	63	0,03	1	76	0,03	1
6	Avenida de Juan Antonio Samaranch, entre José Antonio Corrales y María Reiche	Calzada principal	NE-SO	3.300	1.046	0,32	1	1.182	0,36	1	1.276	0,39	1	1.370	0,42	1
			SO-NE	3.300	652	0,20	1	834	0,25	1	910	0,28	1	1.020	0,31	1
7	Túnel bajo Antonio Perpiñá	Calzada principal	NE-S	3.400	1.470	0,43	1	1.701	0,50	1	1.858	0,55	1	2.004	0,59	1
			S-NE	3.400	846	0,25	1	1.168	0,34	1	1.358	0,40	1	1.574	0,46	1
8	Avenida de José Antonio Corrales	Calzada principal	O-E	1.400	106	0,08	1	180	0,13	1	236	0,17	1	277	0,20	1
			E-O	1.400	206	0,15	1	275	0,20	1	333	0,24	1	374	0,27	1
9	Avenida de Manuel Fraga Iribarne, entre Antoñete y José Antonio Corrales	Calzada principal	N-S	2.700	156	0,06	1	550	0,20	1	552	0,20	1	546	0,20	1
			S-N	3.300	76	0,02	1	284	0,09	1	308	0,09	1	300	0,09	1

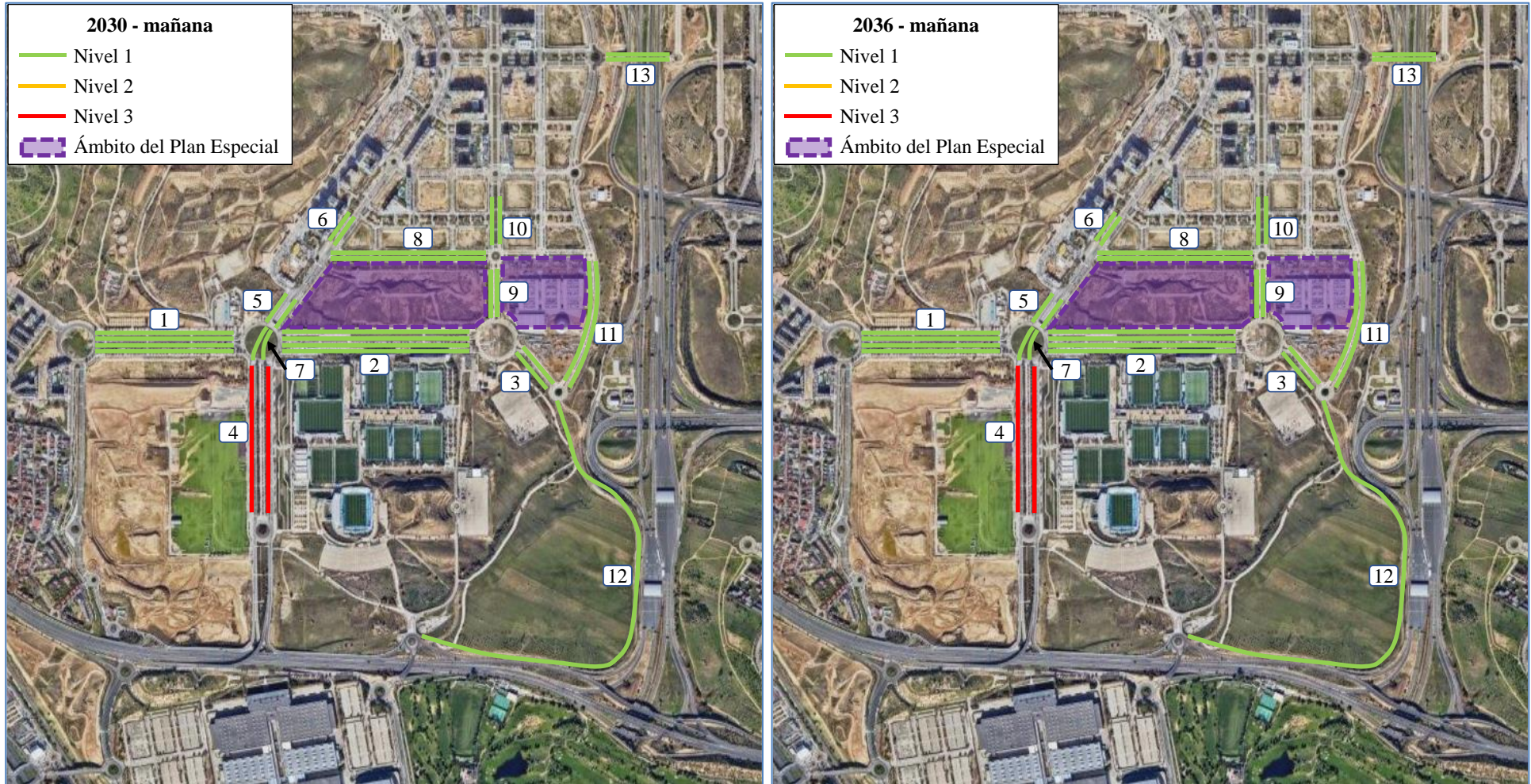


Código	Vía	Tronco	Sentido	Cap.	Actual			Año 2026			Año 2030			Año 2036		
					Int.	I/C	NCC	Int.	I/C	NCC	Int.	I/C	NCC	Int.	I/C	NCC
10	Avenida de Manuel Fraga Iribarne, entre José Antonio Corrales y Antonio Valdés González-Roldán	Calzada principal	N-S	3.300	227	0,07	1	504	0,15	1	563	0,17	1	603	0,18	1
			S-N	3.300	116	0,04	1	290	0,09	1	364	0,11	1	404	0,12	1
11	Calle Julio Cano Lasso, entre Aníbal González y Julián Otamendi	Calzada principal	N-S	2.200	0	0,00	1	2	0,00	1	6	0,00	1	20	0,01	1
			S-N	1.800	0	0,00	1	0	0,00	1	0	0,00	1	0	0,00	1
12	Calle 51	Calzada principal	N-O	1.400	-	-	-	107	0,08	1	116	0,08	1	136	0,10	1
13	Puente de la Concordia	Calzada principal	O-E	1.400	-	-	-	706	0,50	1	750	0,54	1	788	0,56	1
			E-O	1.400	-	-	-	500	0,36	1	549	0,39	1	604	0,43	1

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 50: Nivel de servicio en troncos. Hora punta de mañana





Fuente: Elaboración propia a partir de imagen de Google Maps.

Tabla 62: Nivel de servicio en troncos. Hora punta de tarde

Código	Vía	Tronco	Sentido	Cap.	Actual			Año 2026			Año 2030			Año 2036		
					Int.	I/C	NCC	Int.	I/C	NCC	Int.	I/C	NCC	Int.	I/C	NCC
1	Avenida de las Fuerzas Armadas, entre Isidro González Velázquez y Antonio Perpiñá	Calzada principal	O-E	2.700	33	0,01	1	102	0,04	1	154	0,06	1	197	0,07	1
			E-O	2.700	12	0,00	1	30	0,01	1	31	0,01	1	35	0,01	1
		Vía de servicio	O-E	1.800	33	0,02	1	104	0,06	1	158	0,09	1	201	0,11	1
			E-O	1.800	42	0,02	1	104	0,06	1	108	0,06	1	118	0,07	1
2	Avenida de las Fuerzas Armadas, entre Antonio Perpiñá y Antoñete	Calzada principal	O-E	2.700	130	0,05	1	816	0,30	1	788	0,29	1	767	0,28	1
			E-O	2.700	91	0,03	1	894	0,33	1	870	0,32	1	843	0,31	1
		Vía de servicio	O-E	1.800	146	0,08	1	919	0,51	1	889	0,49	1	864	0,48	1
			E-O	1.800	65	0,04	1	636	0,35	1	619	0,34	1	601	0,33	1
3	Avenida de las Fuerzas Armadas, entre Antoñete y Aníbal González	Calzada principal	O-E	2.700	0	0,00	1	0	0,00	1	0	0,00	1	0	0,00	1
			E-O	2.700	0	0,00	1	105	0,04	1	110	0,04	1	116	0,04	1
4	Avenida de Alejandro de la Sota, entre Luis Blanco Soler y Antonio Perpiñá	Vías de servicio	N-S	1.800	172	0,10	1	1.798	1,00	3	2.240	1,24	3	2.065	1,15	3
			S-N	1.800	293	0,16	1	1.988	1,10	3	2.369	1,32	3	2.173	1,21	3
5	Avenida de Juan Antonio Samaranch, entre Antonio Perpiñá y María de las Mercedes de Borbón	Vías de servicio	NE-SO	2.200	43	0,02	1	57	0,03	1	63	0,03	1	76	0,03	1
			SO-NE	2.200	56	0,03	1	114	0,05	1	177	0,08	1	242	0,11	1
6	Avenida de Juan Antonio Samaranch, entre José Antonio Corrales y María Reiche	Calzada principal	NE-SO	3.300	652	0,20	1	834	0,25	1	910	0,28	1	1.020	0,31	1
			SO-NE	3.300	1.046	0,32	1	1.182	0,36	1	1.276	0,39	1	1.370	0,42	1
7	Túnel bajo Antonio Perpiñá	Calzada principal	NE-S	3.400	846	0,25	1	1.168	0,34	1	1.358	0,40	1	1.574	0,46	1
			S-NE	3.400	1.470	0,43	1	1.701	0,50	1	1.858	0,55	1	2.004	0,59	1
8	Avenida de José Antonio Corrales	Calzada principal	O-E	1.400	206	0,15	1	275	0,20	1	333	0,24	1	374	0,27	1
			E-O	1.400	106	0,08	1	180	0,13	1	236	0,17	1	277	0,20	1
9	Avenida de Manuel Fraga Iribarne, entre Antoñete y José Antonio Corrales	Calzada principal	N-S	2.700	76	0,03	1	284	0,11	1	308	0,11	1	300	0,11	1
			S-N	3.300	156	0,05	1	550	0,17	1	552	0,17	1	546	0,17	1



Código	Vía	Tronco	Sentido	Cap.	Actual			Año 2026			Año 2030			Año 2036		
					Int.	I/C	NCC	Int.	I/C	NCC	Int.	I/C	NCC	Int.	I/C	NCC
10	Avenida de Manuel Fraga Iribarne, entre José Antonio Corrales y Antonio Valdés González-Roldán	Calzada principal	N-S	3.300	116	0,04	1	290	0,09	1	364	0,11	1	404	0,12	1
			S-N	3.300	227	0,07	1	504	0,15	1	563	0,17	1	603	0,18	1
11	Calle Julio Cano Lasso, entre Aníbal González y Julián Otamendi	Calzada principal	N-S	2.200	0	0,00	1	0	0,00	1	0	0,00	1	0	0,00	1
			S-N	1.800	0	0,00	1	2	0,00	1	6	0,00	1	20	0,01	1
12	Calle 51	Calzada principal	N-O	1.400	-	-	-	54	0,04	1	61	0,04	1	64	0,05	1
13	Puente de la Concordia	Calzada principal	O-E	1.400	-	-	-	500	0,36	1	549	0,39	1	604	0,43	1
			E-O	1.400	-	-	-	706	0,50	1	750	0,54	1	788	0,56	1

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 51: Nivel de servicio en troncos. Hora punta de tarde





Fuente: Elaboración propia a partir de imagen de Google Maps.



5.5.2 Nivel de servicio en intersecciones

En cuanto al nivel de servicio en las intersecciones, mediante el software SIDRA INTERSETION y el HCM2016 se ha evaluado el funcionamiento del tráfico en las glorietas y trenzados. Se observa que el funcionamiento de todas las intersecciones se encuentra en un nivel adecuado, C o mejor, a excepción de las siguientes:

- ❑ La glorieta de Antonio Perpiñá falla al interferir el giro en U en Alejandro de la Sota con el tránsito de la avenida de las Fuerzas Armadas hacia Alejandro de la Sota en sentido N-S. Este fallo se produce desde el año 2030 en ambas horas de proyecto y también por la mañana en 2026.
- ❑ La glorieta Sintra, situada entre la M-11 y el recinto actual de IFEMA, posee como principal inconveniente la falta de capacidad en el ramal noroeste debido a que el flujo procedente de Valdebebas entra en la glorieta con solo un carril. Si bien en la hora punta de tarde este fallo solo sucede en 2036 (y sólo el ramal de Vía Dublín en 2030), en la hora punta de mañana el agotamiento de capacidad es total desde el año 2026.
- ❑ Por último, el trenzado entre la glorieta de la Ciudad Deportiva y Alejandro de la Sota, en la vía de servicio de la M-11, posee un fallo únicamente en el escenario de 2036 en la hora punta de tarde debido al agotamiento de la capacidad en los dos carriles centrales de trenzado de acuerdo con una comprobación intermedia en el método del HCM.

Tabla 63: Nivel de servicio en glorietas. Hora punta de mañana

Código	Intersección	Ramal	Actual			Año 2026			Año 2030			Año 2036		
			Int.	Demora (s)	NS	Int.	Demora (s)	NS	Int.	Demora (s)	NS	Int.	Demora (s)	NS
14	Glorieta de Isidro González Velázquez	Fuerzas Armadas O	32	1,3	A	44	1,7	A	43	2,1	A	43	2,1	A
		Emma Penella	49	0,5	A	116	0,8	A	120	1,1	A	132	1,4	A
		Francisco Umbral (oeste)	11	5,1	A	11	5,4	A	11	5,5	A	12	5,7	A
		Francisco Umbral (este)	11	4,3	A	11	4,5	A	11	4,5	A	12	4,5	A
		Fuerzas Armadas E (tronco)	8	0,4	A	22	1,5	A	35	2,3	A	44	2,7	A
		Fuerzas Armadas E (vía servicio)	58	0,4	A	183	1,0	A	277	1,4	A	354	1,6	A
		CONJUNTO GLORIETA	-	1,2	A	-	1,3	A	-	1,6	A	-	1,8	A
15	Glorieta de Antonio Perpiñá	Fuerzas Armadas O (tronco)	22	4,8	A	54	10,0	A	57	24,1	C	62	14,2	B
		Fuerzas Armadas O (vía servicio)	31	4,1	A	79	7,9	A	82	9,0	A	91	10,1	B
		Alejandro de la Sota	175	2,4	A	1.820	182,3	F	2.287	132,8	F	2.105	123,0	F
		Fuerzas Armadas E (tronco)	150	5,0	A	942	6,7	A	911	19,6	B	886	11,0	B
		Fuerzas Armadas E (vía servicio)	126	4,7	A	793	13,7	B	766	206,8	F	745	30,9	C
		Juan Antonio Samaranch	56	1,2	A	114	13,7	B	177	22,6	C	242	53,0	E
		CONJUNTO GLORIETA	-	3,6	A	-	92,5	F	-	113,6	F	-	74,1	F
16	Glorieta de Antoñete	Fuerzas Armadas O (tronco)	80	5,3	A	781	5,9	A	759	5,9	A	736	5,9	A
		Fuerzas Armadas O (vía servicio)	76	4,7	A	749	6,6	A	730	6,5	A	708	6,5	A
		Fuerzas Armadas E	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-
		Manuel Fraga Iribarne	156	0,5	A	551	3,7	A	553	3,6	A	546	3,6	A
		CONJUNTO GLORIETA	-	2,7	A	-	5,5	A	-	5,5	A	-	5,5	A
17	Glorieta de Aníbal González	Fuerzas Armadas	-	-	-	105	2,1	A	110	2,1	A	116	2,1	A
		Julio Cano Lasso	-	-	-	2	7,5	A	6	7,5	A	20	7,5	A
		CONJUNTO GLORIETA	-	-	-	-	2,2	A	-	2,3	A	-	2,9	A
18	Glorieta Sintra	Vía Dublín O	847	7,4	A	1.644	93,4	F	1.986	233,8	F	2.237	340,9	F
		IFEMA	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-
		Vía Dublín (E)	107	6,8	A	114	20,2	C	124	23,6	C	206	29,6	C
		Camino Sintra	21	7,4	A	172	8,8	A	155	9,0	A	198	8,9	A

Código	Intersección	Ramal	Actual			Año 2026			Año 2030			Año 2036		
			Int.	Demora (s)	NS	Int.	Demora (s)	NS	Int.	Demora (s)	NS	Int.	Demora (s)	NS
		CONJUNTO GLORIETA	-	7,3	A	-	81,5	F	-	206,8	F	-	291,6	F
19	Glorieta frente a la Ciudad Deportiva del Real Madrid	Camino Sintra	51	8,5	A	68	8,5	A	84	8,5	A	166	8,5	A
		M-11	21	8,6	A	65	8,7	A	39	8,7	A	62	8,9	A
		Calle 51	0	-	-	107	6,9	A	116	6,9	A	136	7,3	A
		Ciudad Deportiva	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-
		CONJUNTO GLORIETA	-	8,4	A	-	7,8	A	-	7,7	A	-	8,1	A

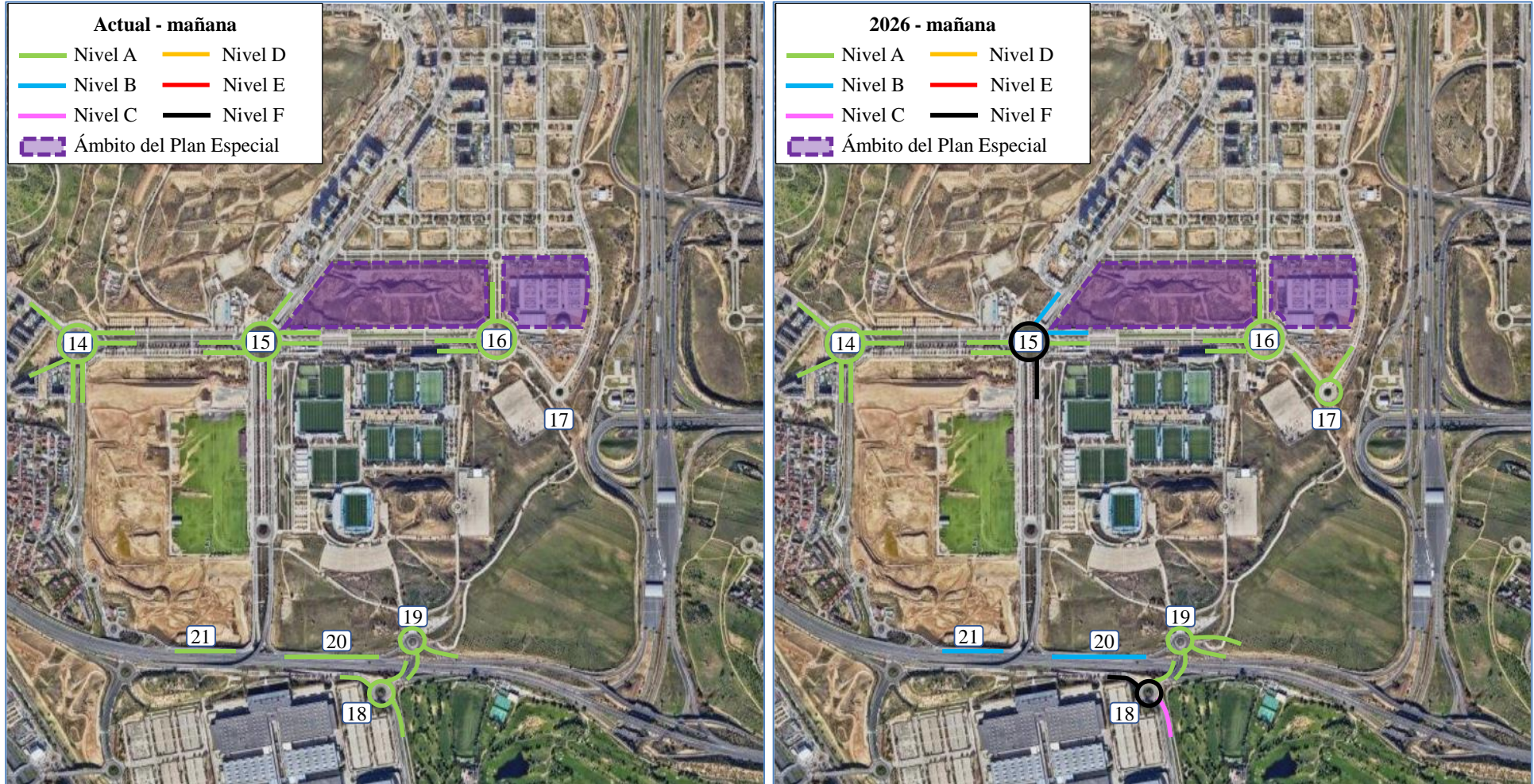
Fuente: Elaboración propia.

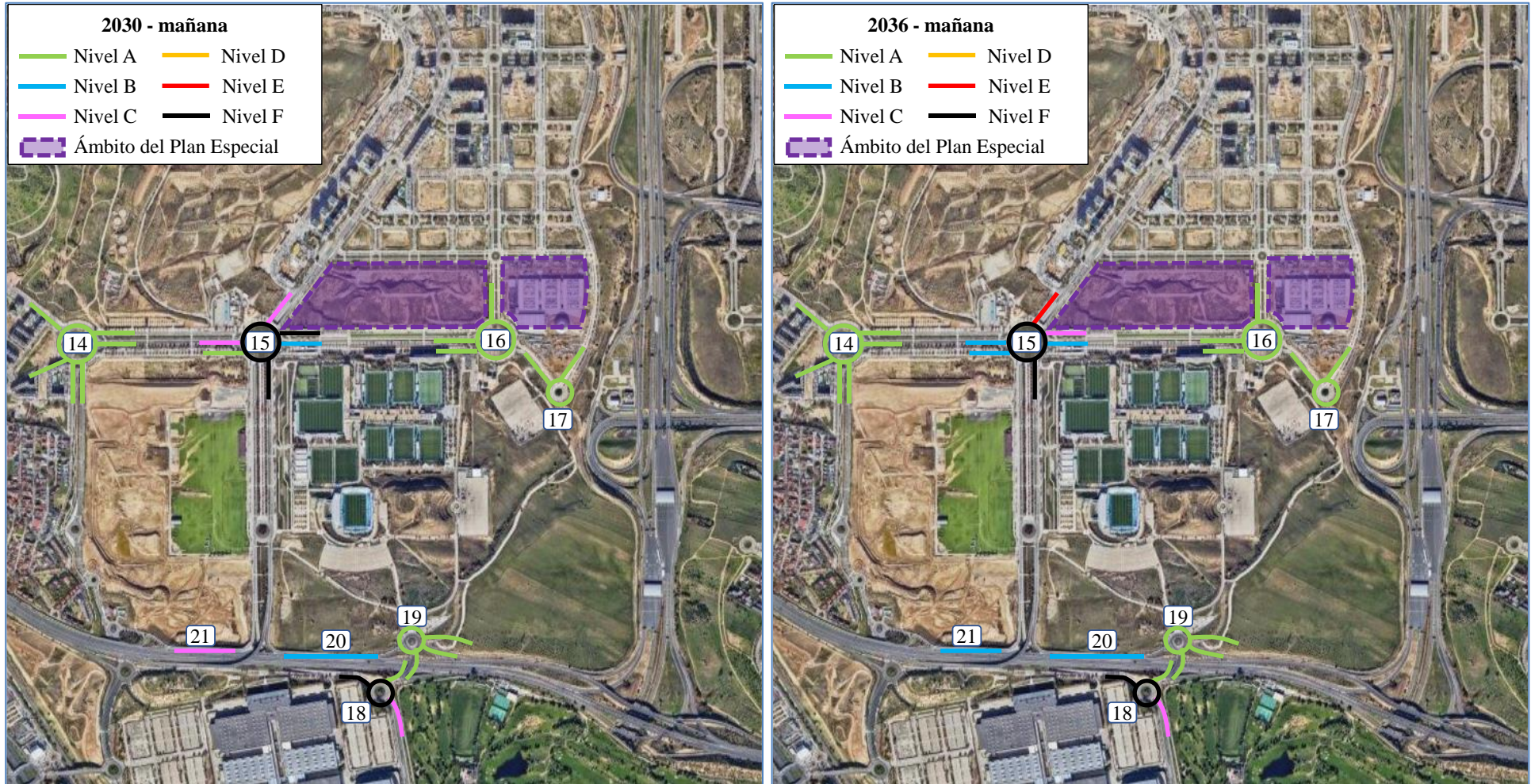
Tabla 64: Nivel de servicio en trenzados. Hora punta de mañana

Código	Intersección	Ramal	Actual			Año 2026			Año 2030			Año 2036		
			Int.	Densidad	NS	Int.	Densidad	NS	Int.	Densidad	NS	Int.	Densidad	NS
20	Trenzado VS M-11 – Ciudad Deportiva – Alejandro de la Sota	M-11 – M-11	659	6,3	A	628	11,2	B	557	12,7	B	558	14,0	B
		M-11 – Alejandro de la Sota	518			1.263			1.512			1.597		
		Ciudad Deportiva – M-11	51			68			84			166		
		Ciudad Deportiva – Alejandro de la Sota	0			0			0			0		
21	Trenzado VS M-11 – Alejandro de la Sota – Glorieta Shell	M-11 – M-11	588	9,6	A	608	18,6	B	606	21,2	C	624	19,2	B
		M-11 – Glorieta Shell	122			102			104			100		
		Alejandro de la Sota – M-11	673			1.443			1.637			1.484		
		Alejandro de la Sota – Glorieta Shell	400			857			972			881		

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 52: Nivel de servicio en intersecciones. Hora punta de mañana





Fuente: Elaboración propia a partir de imagen de Google Maps.

Tabla 65: Nivel de servicio en glorietas. Hora punta de tarde

Código	Intersección	Ramal	Actual			Año 2026			Año 2030			Año 2036		
			Int.	Demora (s)	NS	Int.	Demora (s)	NS	Int.	Demora (s)	NS	Int.	Demora (s)	NS
14	Glorieta de Isidro González Velázquez	Fuerzas Armadas O	40	1,1	A	54	1,1	A	67	1,2	A	69	1,1	A
		Emma Penella	53	0,5	A	119	0,5	A	127	0,6	A	138	0,6	A
		Francisco Umbral (oeste)	11	5,1	A	40	2,1	A	82	1,4	A	119	1,4	A
		Francisco Umbral (este)	11	4,3	A	40	1,9	A	82	1,5	A	119	1,5	A
		Fuerzas Armadas E (tronco)	22	0,4	A	55	0,4	A	57	0,4	A	63	0,4	A
		Fuerzas Armadas E (vía servicio)	32	0,4	A	79	0,5	A	82	0,5	A	89	0,6	A
		CONJUNTO GLORIETA	-	1,2	A	-	0,9	A	-	0,9	A	-	1,0	A
15	Glorieta de Antonio Perpiñá	Fuerzas Armadas O (tronco)	7	4,6	A	23	7,5	A	36	15,0	B	45	12,2	B
		Fuerzas Armadas O (vía servicio)	59	4,0	A	183	6,2	A	276	10,9	B	353	9,9	A
		Alejandro de la Sota	293	1,1	A	1.988	18,0	B	2.369	347,7	F	2.173	357,3	F
		Fuerzas Armadas E (tronco)	79	4,8	A	781	6,3	A	761	11,0	B	738	9,3	A
		Fuerzas Armadas E (vía servicio)	76	4,3	A	748	9,0	A	728	21,6	C	706	15,1	B
		Juan Antonio Samaranch	43	0,8	A	57	5,5	A	63	18,5	B	76	13,5	B
		CONJUNTO GLORIETA	-	2,4	A	-	13,0	B	-	201,4	F	-	195,3	F
16	Glorieta de Antoñete	Fuerzas Armadas O (tronco)	150	5,2	A	941	5,6	A	912	5,6	A	888	5,6	A
		Fuerzas Armadas O (vía servicio)	126	4,8	A	794	6,7	A	765	6,6	A	743	6,6	A
		Fuerzas Armadas E	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-
		Manuel Fraga Iribarne	76	0,6	A	337	4,3	A	366	4,1	A	355	3,9	A
		CONJUNTO GLORIETA	-	4,0	A	-	5,8	A	-	5,7	A	-	5,7	A
17	Glorieta de Aníbal González	Fuerzas Armadas	-	-	-	53	2,0	A	58	2,1	A	55	2,1	A
		Julio Cano Lasso	-	-	-	1	7,5	A	3	7,5	A	9	7,5	A
		CONJUNTO GLORIETA	-	-	-	-	2,1	A	-	2,3	A	-	2,8	A
18	Glorieta Sintra	Vía Dublín O	569	7,1	A	1.331	8,1	A	1.596	29,1	C	1.763	74,6	F
		IFEMA	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-
		Vía Dublín (E)	40	3,9	A	161	29,4	C	204	107,3	F	320	211,8	F
		Camino Sintra	56	7,4	A	100	8,6	A	101	8,7	A	104	8,7	A
		CONJUNTO GLORIETA	-	6,9	A	-	10,3	B	-	36,4	D	-	91,5	F



Código	Intersección	Ramal	Actual			Año 2026			Año 2030			Año 2036		
			Int.	Demora (s)	NS	Int.	Demora (s)	NS	Int.	Demora (s)	NS	Int.	Demora (s)	NS
19	Glorieta frente a la Ciudad Deportiva del Real Madrid	Camino Sintra	19	8,5	A	96	8,5	A	165	8,5	A	258	8,5	A
		M-11	56	8,6	A	46	8,7	A	40	8,9	A	40	9,1	A
		Calle 51	0	-	-	54	7,0	A	61	7,2	A	64	7,5	A
		Ciudad Deportiva	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-
		CONJUNTO GLORIETA	-	8,5	A	-	8,1	A	-	8,2	A	-	8,4	A

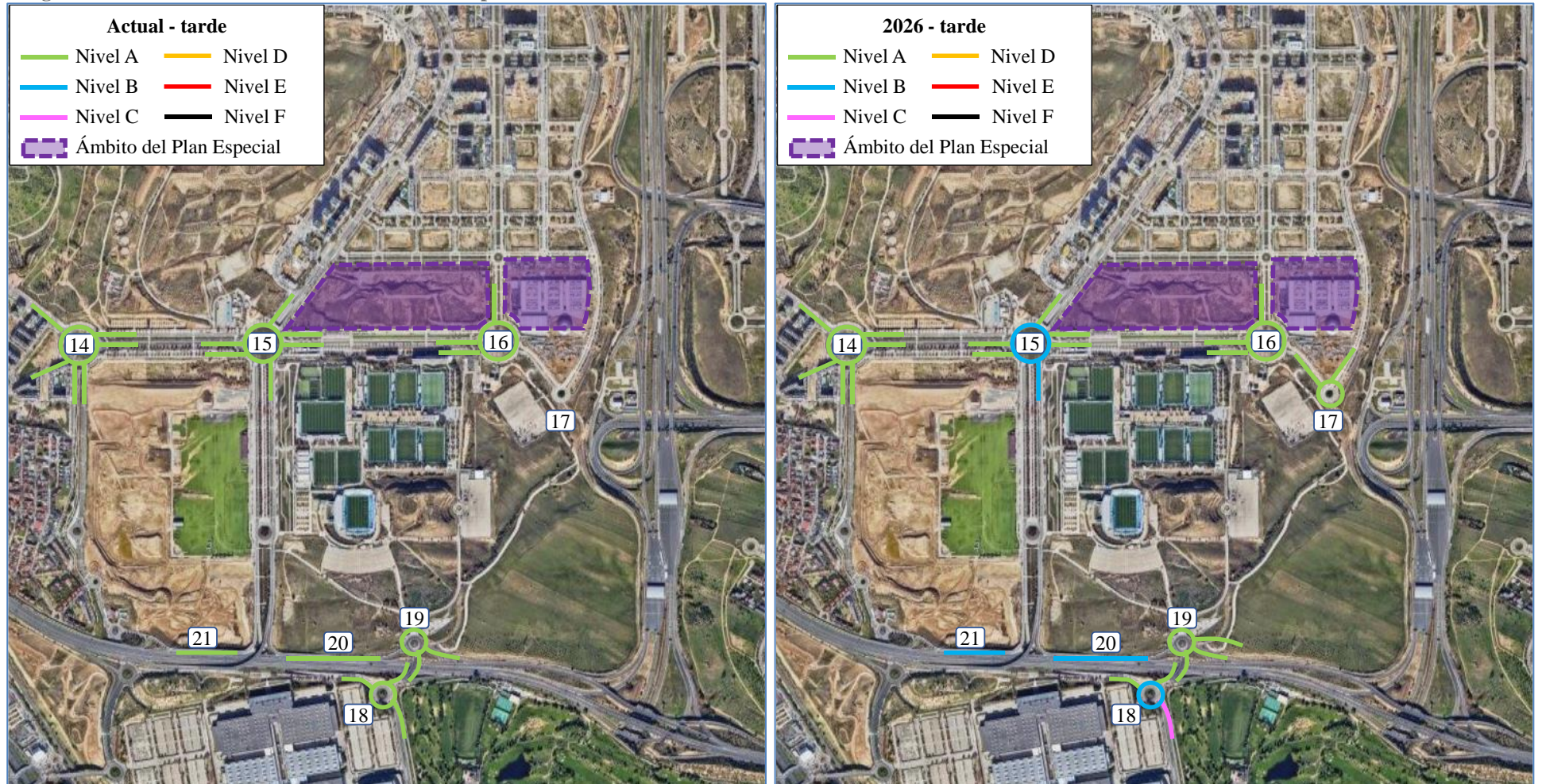
Fuente: Elaboración propia.

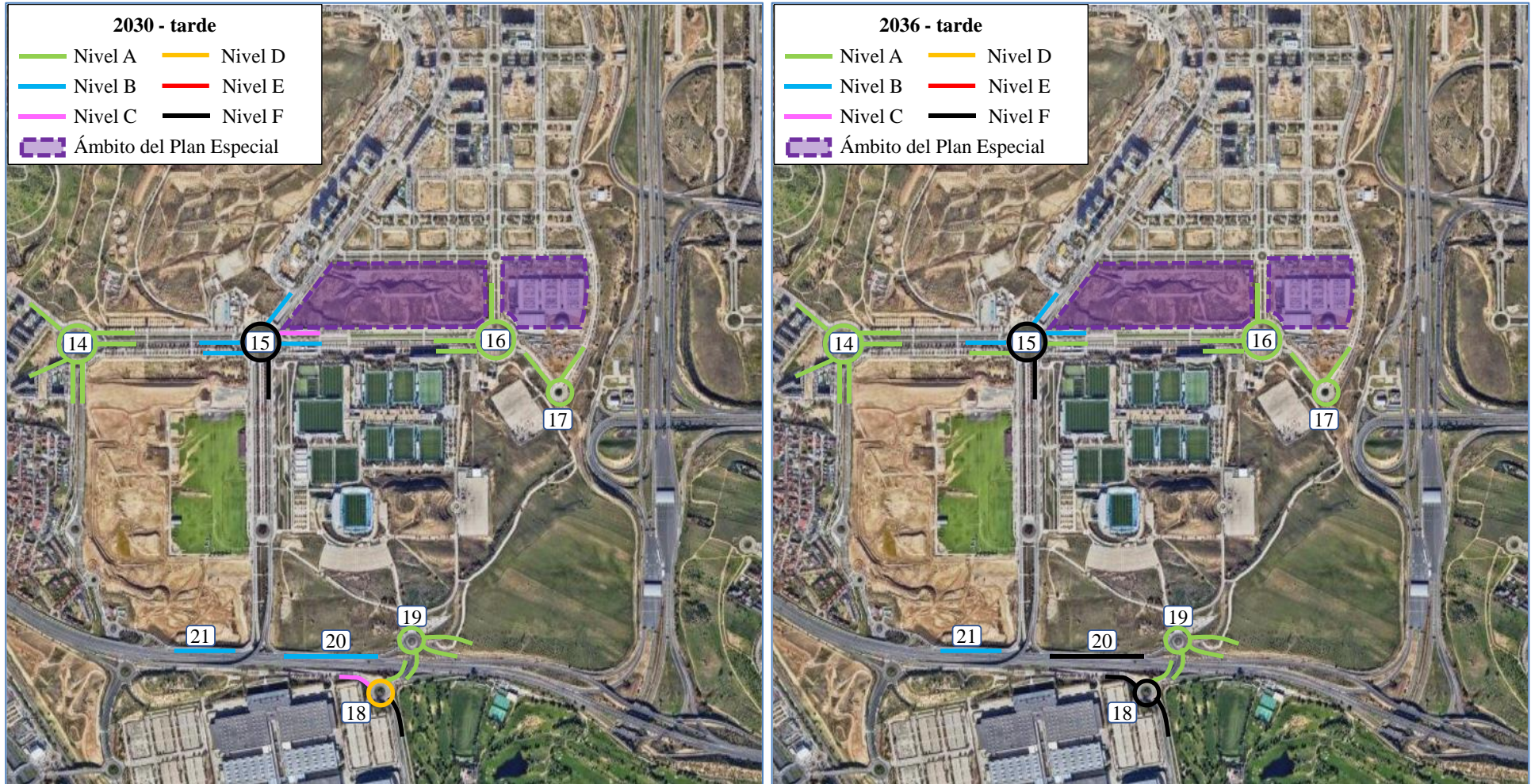
Tabla 66: Nivel de servicio en trenzados. Hora punta de tarde

Código	Intersección	Ramal	Actual			Año 2026			Año 2030			Año 2036		
			Int.	Densidad	NS	Int.	Densidad	NS	Int.	Densidad	NS	Int.	Densidad	NS
20	Trenzado VS M-11 – Ciudad Deportiva – Alejandro de la Sota	M-11 – M-11	571	7,8	A	479	12,4	B	460	14,4	B	372	-	F
		M-11 – Alejandro de la Sota	828			1.548			1.821			1.979		
		Ciudad Deportiva – M-11	51			68			84			166		
		Ciudad Deportiva – Alejandro de la Sota	0			0			0			0		
21	Trenzado VS M-11 – Alejandro de la Sota – Glorieta Shell	M-11 – M-11	506	5,2	A	444	13,4	B	388	17,0	B	213	16,0	B
		M-11 – Glorieta Shell	116			178			234			325		
		Alejandro de la Sota – M-11	274			1.057			1.345			1.289		
		Alejandro de la Sota – Glorieta Shell	162			628			798			765		

Fuente: Elaboración propia.

Imagen 53: Nivel de servicio en intersecciones. Hora punta de tarde





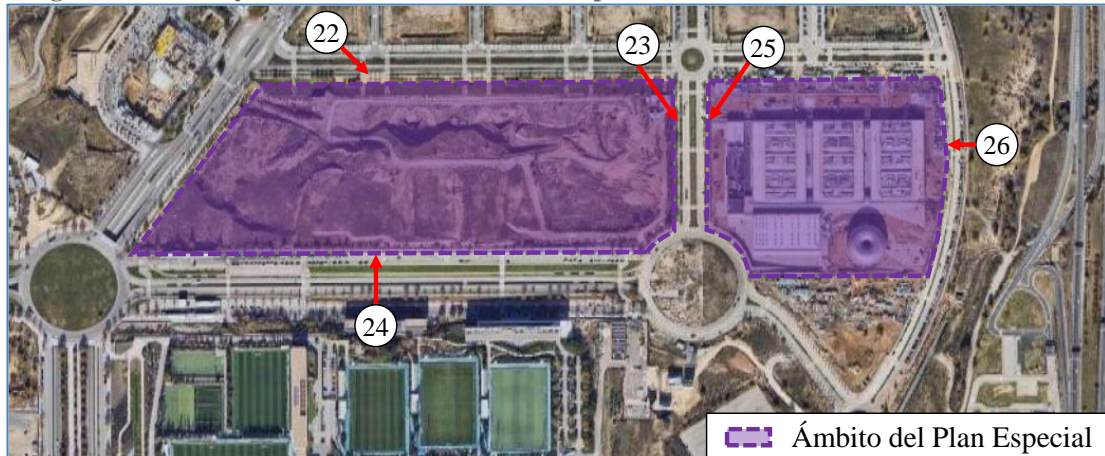
Fuente: Elaboración propia a partir de imagen de Google Maps.

5.6 *Análisis adicional de accesos y salidas de aparcamientos*

Se han localizado hasta cinco ubicaciones de accesos y salidas de los recintos del ámbito del Plan Especial, cuya funcionalidad ha de ser analizada:

- ❑ Entrada al túnel de acceso de tráfico de servicios de la nueva Ciudad de la Justicia en la avenida de José Antonio Corrales (22).
- ❑ Salida del túnel de tráfico de servicios de la nueva Ciudad de la Justicia en la avenida de Manuel Fraga Iribarne (23).
- ❑ Accesos y salidas de los aparcamientos público y restringido de la nueva Ciudad de la Justicia en la vía de servicio de la avenida de las Fuerzas Armadas (24).
- ❑ Entrada al túnel de acceso al aparcamiento del HEEIZ en la avenida de Manuel Fraga Iribarne (25).
- ❑ Salida del túnel del aparcamiento del HEEIZ en la calle Julio Cano Lasso (26).

Imagen 54: Accesos y salidas del ámbito del Plan Especial



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen de Google Maps.

5.6.1 *Accesos (22, 24, 25)*

De acuerdo con lo previsto en el "*Anteproyecto de construcción y explotación de las obras del contrato de concesión de obras para la construcción, conservación y explotación de la Ciudad de la Justicia del Partido Judicial de Madrid*", los accesos y salidas de los aparcamientos público y restringido de la Ciudad de la Justicia se realizarán mediante dos carriles paralelos a la avenida de las Fuerzas Armadas en hasta cuatro ubicaciones diferentes.

Imagen 55: Disposición original de los accesos y salidas de los aparcamientos de Ciudad de la Justicia en el acceso 24



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps, del Proyecto básico y de ejecución "Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zandal" y del Anteproyecto de construcción y explotación de las obras del contrato de concesión de obras para la construcción, conservación y explotación de la Ciudad de la Justicia del Partido Judicial de Madrid.



Como se puede deducir de las flechas representadas en el aparcamiento público (que indican, para cada cuña, los dos sentidos), los accesos consisten en dos carriles paralelos, uno de entrada y otro de salida, que representarían en un caso una salida en paralelo a la avenida de las Fuerzas Armadas, pero en el otro obligaría a un giro en U muy cerrado para entrar al estacionamiento. En el caso del aparcamiento restringido, además de esta disposición, aparecen otras dos cuñas en sentido contrario, que obligarían a que fuera la salida la que se realizase mediante un movimiento en U sin radio de giro suficiente.

Se propone sustituir esta disposición por una consistente en una divergencia para entrar a la Ciudad de la Justicia seguida de una convergencia para salir del recinto hacia la avenida de las Fuerzas Armadas, sin que se produzcan flujos de conflicto ni sea necesario hacer un giro en U, sino dos de noventa grados.

Así, los accesos a las parcelas del ámbito del Plan Especial suponen, en términos de tráfico, una divergencia en la que no se produce un agotamiento de la capacidad como se observa del análisis del nivel de servicio en los troncos involucrados. Tanto la avenida de las Fuerzas Armadas como la de Manuel Fraga Iribarne y la de Antonio José Corrales poseen capacidad suficiente para llevar a cabo este movimiento en el que el factor limitante es la posible formación de colas debido al sistema de acceso a los aparcamientos.

Cabe señalarse que a lo largo de todo este tramo de la avenida de las Fuerzas Armadas deberá suprimirse todo el aparcamiento en superficie existente de cara a facilitar las maniobras de entrada y salida de los estacionamientos.

En el aparcamiento de servicios (22, desde la avenida de Antonio José Corrales) y en el aparcamiento restringido (24, desde la avenida de las Fuerzas Armadas) de la nueva Ciudad de la Justicia es presumible que dentro de la parcela se sitúe un sistema de acceso que requiera una validación de credenciales y, por tanto, exista un obstáculo tipo barrera con el que acceder al estacionamiento.

De acuerdo con los datos estimados en este estudio, el escenario de demanda pésima se produce en el acceso a la Ciudad de la Justicia, con 1.628 vehículos entrando en hora punta de mañana. Suponiendo un procedimiento consistente en una entrada recogiendo un ticket al pulsar un botón, se puede considerar que el tiempo de todo el proceso es de aproximadamente 12 segundos por vehículo (de acuerdo con valores habituales en otros estacionamientos similares). Eso arroja una capacidad de hasta 300 vehículos por hora y barrera, lo cual obligaría al dimensionamiento de al menos seis barreras de acceso a la parcela de la Ciudad de la Justicia (en el caso pésimo de que toda la demanda se dirigiese al aparcamiento restringido). Para evitar la formación de colas, se recomienda que estas barreras se encuentren suficientemente lejos del borde viario, de tal forma que la cola que se produzca quede absorbida dentro del estacionamiento y no afecte a la avenida de las Fuerzas Armadas.

En el caso del aparcamiento público que da a esta vía, se recomienda la entrada libre para no producir ninguna cola ni en el viario ni en la parcela.

El acceso al estacionamiento del HEEIZ (25) cuenta con una demanda pésima inferior a 200 vehículos en todos los escenarios, por lo que incluso la instalación de una barrera simple aseguraría la capacidad necesaria. Actualmente, ya existe una separación de varias decenas de metros entre la avenida de Manuel Fraga Iribarne y el interior del aparcamiento, lo que garantiza que las colas no se producirán en el viario.



5.6.2 Salidas (23, 24, 26)

Como se ha descrito anteriormente, una vez modificada la propuesta de salidas de los aparcamientos recogida en el Anteproyecto de Ciudad de la Justicia, se puede suponer que, en este caso, dicha salida supone un movimiento de convergencia con el tráfico que procede de la vía aguas arriba de la intersección. Sin embargo, se ha considerado que los tráficos de salida del ámbito del Plan Especial en la hora punta de mañana son insignificantes y, por tanto, no se va a producir ningún problema de capacidad. Del mismo modo, el análisis de la capacidad de los troncos ya garantiza que el nivel de servicio será adecuado en todos los casos.

Una vez controlada la entrada, la salida puede hacerse con un procedimiento más rápido de simple cancelación del ticket expedido, por lo que se puede considerar un proceso algo más ágil con una duración total de 10 segundos, lo cual aumenta la capacidad de las salidas a 360 vehículos por hora y barrera. En este caso, como cualquier cola que pudiera producirse sucedería dentro de la parcela, no existe afección alguna al viario.

5.7 Propuestas de intervención

5.7.1 Avenida de Alejandro de la Sota y glorieta de Antonio Perpiñá

Como se puede observar de los resultados anteriores, se produce una situación de agotamiento de la capacidad tanto en la vía de servicio de la avenida de Alejandro de la Sota como en la glorieta de Antonio Perpiñá a la que vierte su tráfico. El motivo principal es la fuerte influencia del movimiento de cambio de sentido en la glorieta que tiene como objetivo el acceso a la Ampliación III de IFEMA; por un lado, satura el tronco (dos carriles de la vía de servicio) al compartir calzada con aquellos que quieren hacer el giro a la derecha para acceder al ámbito del Plan Especial o a ciertas secciones del Valdebebas Fintech District; por otro, la intersección falla al interferir el giro en U con el tránsito de la avenida de las Fuerzas Armadas hacia Alejandro de la Sota en sentido sur.

Algunas de las propuestas para solucionar este conflicto vienen recogidas en el “*Estudio de tráfico y movilidad de la Ampliación III de IFEMA*” y consisten en combinar varias de las siguientes:

5.7.1.1 – Giro en U en Alejandro de la Sota mediante carril directo previo a la glorieta

Se propone la realización del cambio de sentido en Alejandro de la Sota mediante un carril directo que evite el paso por la glorieta, al que se accede desde el carril bus actual. Esta propuesta obliga también a la supresión del carril exterior de la glorieta para habilitar el giro en U y crear espacio para un nuevo paso de peatones.

5.7.1.2 – Canalización directa de flujos norte-oeste y sur-este

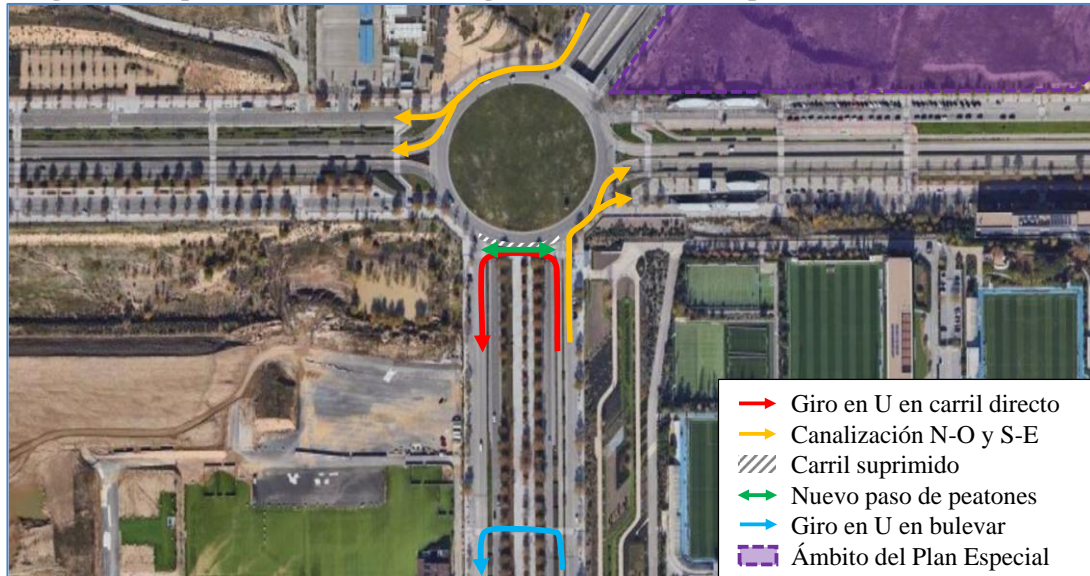
Con el mismo objetivo de despejar la glorieta de ciertos flujos con un gran volumen de demanda, se propone la canalización directa de los tráficos desde la avenida de Juan Antonio Samaranch hasta la avenida de las Fuerzas Armadas en sentido E-O y también para el movimiento desde la avenida de Alejandro de la Sota hacia Fuerzas Armadas en sentido O-E.



5.7.1.3 – Habilitación del giro en U en bulevar de Alejandro de la Sota

En circunstancias excepcionales, como podría ser un evento singular en la Ampliación III del IFEMA del estilo de los que recoge el citado estudio de tráfico, se propone habilitar un giro a la izquierda a través del bulevar de la avenida de Alejandro de la Sota antes de la aparición del desnivel para encarar el túnel.

Imagen 56: Propuestas de actuación en la glorieta de Antonio Perpiñá



Fuente: Elaboración propia a partir del “Estudio de tráfico y movilidad de la Ampliación III de IFEMA”.

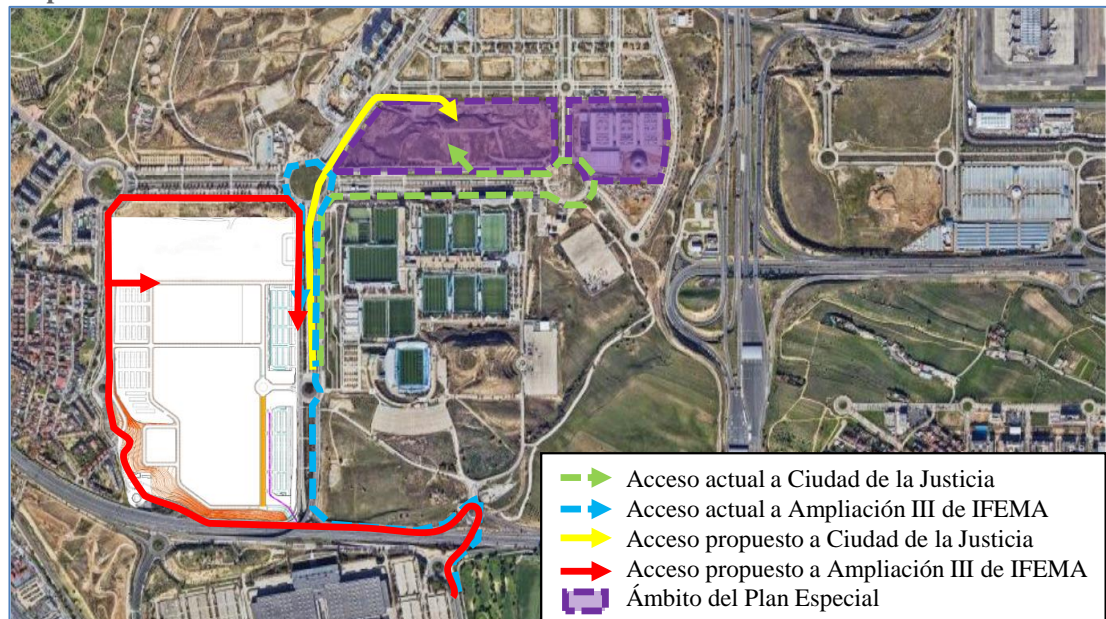
5.7.1.4 – Señalización dinámica para acceso a la Ampliación III de IFEMA y a la Ciudad de la Justicia

Otra propuesta consiste en la canalización de flujos mediante señalización dinámica que obligue a los conductores a realizar un itinerario de acceso diferente a las parcelas del área de estudio. Se indican dos ejemplos:

- Ampliación III de IFEMA: sustituir el itinerario de entrada desde la M-11 por Alejandro de la Sota por un acceso a la glorieta Shell y un tránsito por la calle de Francisco Umbral, giro a la derecha en la glorieta de Isidro González Velázquez y de nuevo giro a la derecha en la glorieta de Antonio Perpiñá. Otra propuesta adicional consistiría en la recomendación del uso del viario interno de la nueva parcela del recinto ferial creando un nuevo acceso desde la calle Francisco Umbral, al oeste de la Ampliación.
- Ciudad de la Justicia: ubicar el acceso a los aparcamientos en la avenida de José Antonio Corrales, que presenta capacidad excedentaria, y acceder a ella desde el túnel bajo Antonio Perpiñá, si bien su remanente de capacidad no es muy amplio.



Imagen 57: Propuestas de encauzamiento de tráfico en los alrededores de la glorieta de Antonio Perpiñá



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen de Google Maps.

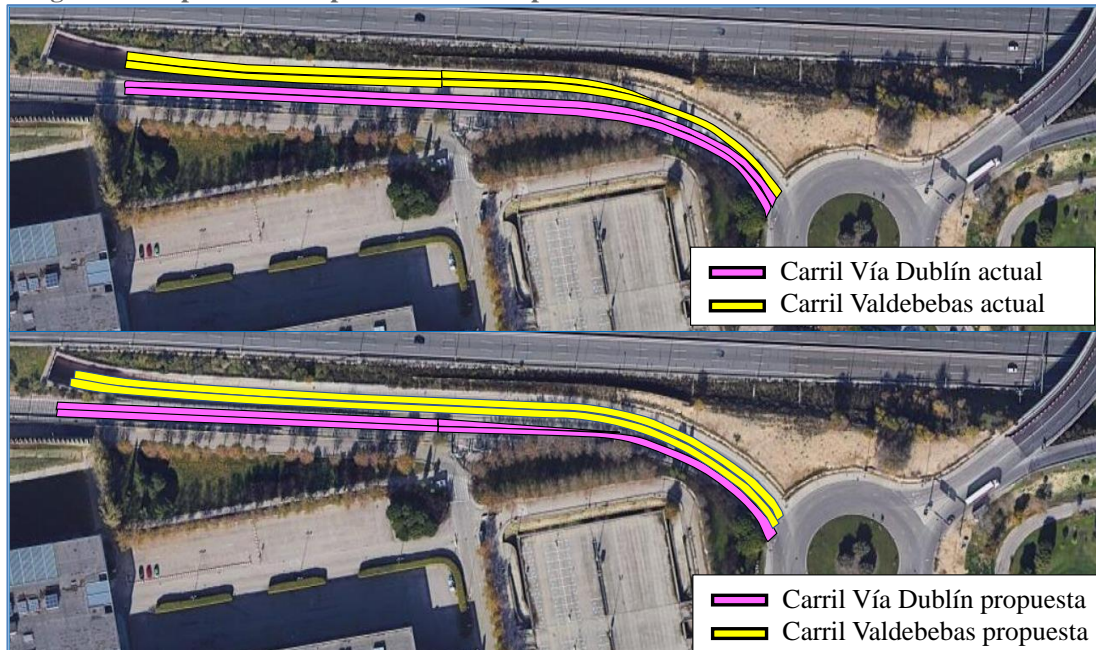
5.7.2 Glorieta Sintra

La otra glorieta cuyo nivel de servicio decae a niveles no admisibles es la conocida como glorieta Sintra, al sudeste del área de estudio, y que comunica el recinto actual de IFEMA con la M-11 y la ciudad deportiva del Real Madrid. El motivo de esta falta de capacidad se debe exclusivamente al tráfico de salida de Valdebebas que se dirige a la M-11 en sentido O-E. Aunque el giro a la izquierda se efectúa mediante dos carriles bajo la M-11, en la aproximación a la glorieta se convierte en uno. Dado que los volúmenes involucrados en este movimiento alcanzarán en los escenarios futuros casi los 2.000 vehículos en la hora punta de mañana, un carril de aproximación a 40 km/h resultaría absolutamente insuficiente incluso sin glorieta.

5.7.2.1 – Sustitución del carril procedente de la vía Dublín por carril en el acceso desde Alejandro de la Sota

Considerando que el principal flujo al que afecta es al que procede de la vía Dublín desde el este del recinto actual de IFEMA (empleado por los viajes con origen en La Piovera o Canillejas), y dicho acceso presenta un nivel de servicio C, es presumible que la glorieta pudiera funcionar con una mera ampliación de la capacidad del acceso por la vía Dublín desde el oeste, por ejemplo sustituyendo uno de los carriles actuales que rodean IFEMA por un carril que dé servicio al tráfico procedente de Valdebebas, manteniendo así los dos carriles originales para este movimiento. Este cambio puede realizarse con facilidad dado que durante varias decenas de metros ambas calzadas confluyen a nivel con un mero bordillo separándolas.

Imagen 58: Propuesta de ampliación de carril procedente de Valdebebas



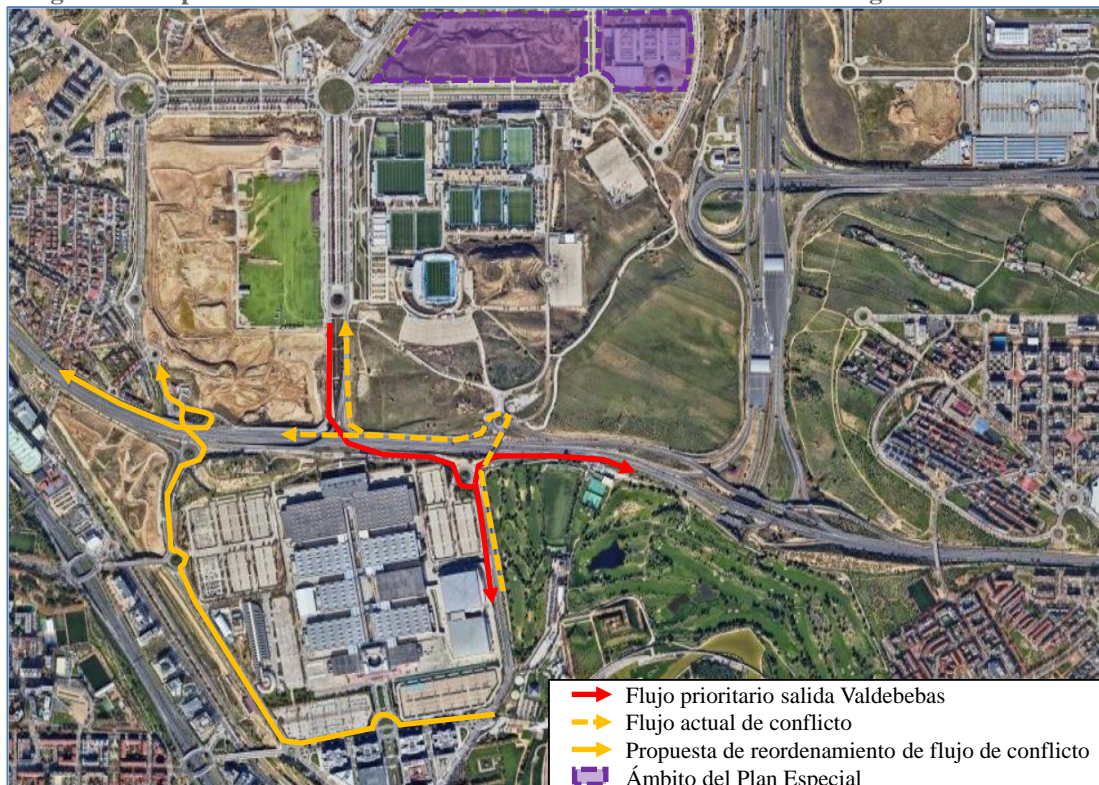
Fuente: Elaboración propia a partir de imagen de Google Maps.

5.7.2.2 – Señalización dinámica para tráfico de la vía Dublín

Otra posible solución es la recogida en el “*Estudio de tráfico y movilidad de la Ampliación III de IFEMA*”, consistente en el uso de señalización dinámica para redirigir los tráfico que actualmente circulan por la vía Dublín y que pasen a hacerlo por la avenida del Partenón y la calle de la Ribera del Sena, buscando que se dirijan a la M-40 o a la M-11 a través de la glorieta Shell.



Imagen 59: Propuestas de encauzamiento de tráfico en los alrededores de la glorieta Sintra



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen de Google Maps.

5.7.3 *Trenzado en vía de servicio M-11*

El trenzado entre la glorieta de la Ciudad Deportiva y la avenida de Alejandro de la Sota en la vía de servicio de la M-11 presenta un nivel F en el escenario 2036 en hora punta de tarde. Cabe señalar que este fallo se debe a una comprobación intermedia de capacidad del método del HCM que no se cumple, pero la evaluación del resto de horas y escenarios sirve como análisis de sensibilidad para demostrar que, exceptuando dicha comprobación, el trenzado está funcionando en niveles de servicio adecuados, por lo que una ligera variación en las condiciones de partida presumiblemente ofrecería una calidad circulatoria suficiente en esta ubicación.

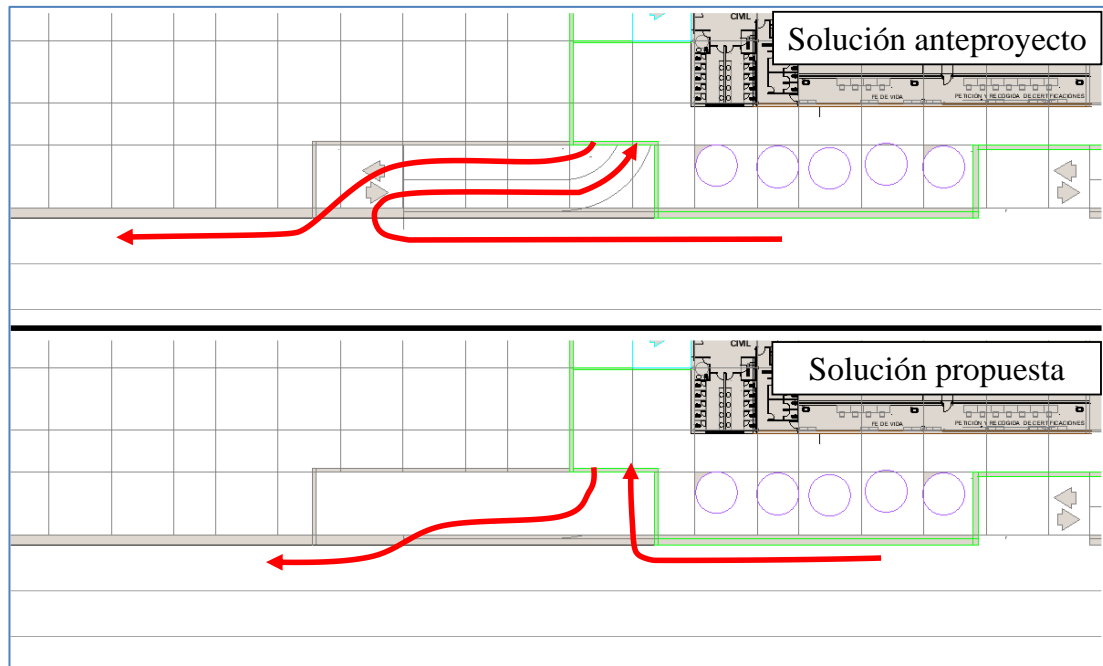
No obstante, la medida correctora que se propone es la misma que se acaba de describir para la glorieta Sintra: una redirección de los flujos que salen de la glorieta de la Ciudad Deportiva para que hagan su entrada a Valdebebas o su incorporación a la M-11 por el oeste, por la denominada glorieta Shell, que presenta un tráfico mucho menor y permitiría reducir la intensidad de los flujos de conflicto del trenzado en la vía de servicio de la M-11.

5.7.4 *Accesos y salidas de los aparcamientos de Ciudad de la Justicia*

5.7.4.1 – *Sustitución de los accesos a los aparcamientos de Ciudad de la Justicia*

Como se ha descrito anteriormente, de cara a mejorar la fluidez y seguridad del tráfico en la entrada a los aparcamientos del ámbito del Plan Especial, es preciso proponer una variación en el carril de entrada y salida, consistente en sustituir la actual propuesta de vial paralelo a la avenida de las Fuerzas Armadas por una divergencia de acceso seguida de una convergencia de salida.

Imagen 60: Comparativa de disposiciones de entradas y salidas de los aparcamientos de Ciudad de la Justicia



Fuente: Elaboración propia a partir de "Anteproyecto de construcción y explotación de las obras del contrato de concesión de obras para la construcción, conservación y explotación de la Ciudad de la Justicia del Partido Judicial de Madrid".

6 Estudio funcional del Intercambiador

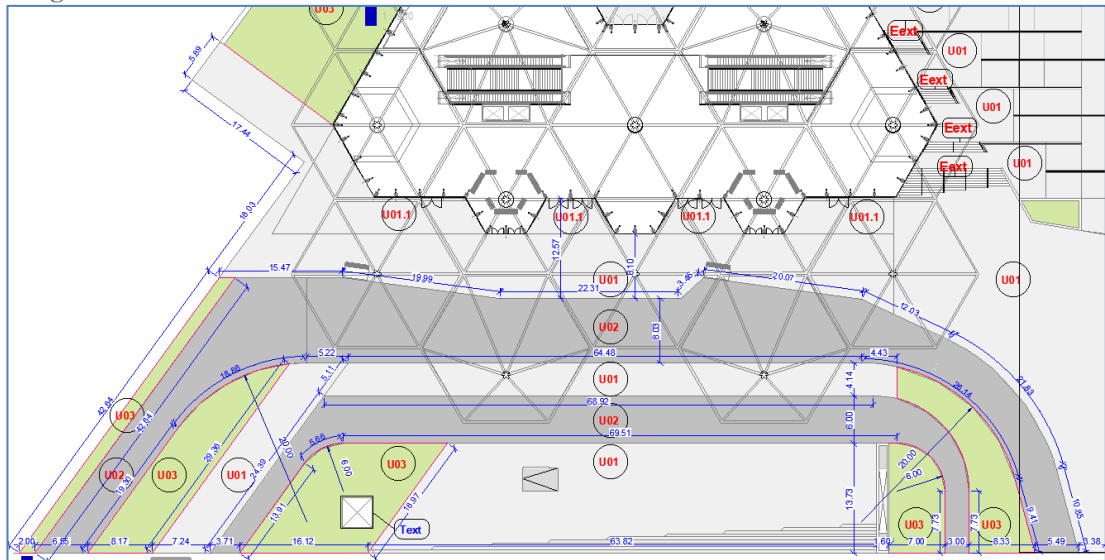
6.1 Introducción

En este apartado se ha analizado la circulación, tanto de autobuses como de viajeros, los accesos rodados y la circulación exterior, evaluando también los diferentes flujos peatonales que se pueden generar en el Intercambiador con las paradas de las líneas de EMT, la estación de Cercanías, la futura estación de Metro y la red peatonal, detectando posibles problemáticas que se pudiesen ocasionar, así como posibles medidas a adoptar para solucionar las mismas.

6.2 El Intercambiador

La definición geométrica del nuevo “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal” viene recogida en el proyecto básico y de ejecución ya citado, cuya obra fue licitada a finales de 2021 y tiene previsto extenderse hasta mediados de 2023.

Imagen 61: Planta del Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal



Fuente: Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal”.

6.3 Autobús

6.3.1 Descripción

Circulación exterior

Actualmente, los servicios de autobús urbano considerados en el área de estudio realizan dos recorridos distintos en Valdebebas:

- Líneas 171 y 174:
 - Entrada a Valdebebas: salida de la glorieta de Isidro González Velázquez hacia la avenida de las Fuerzas Armadas, y giro en la glorieta de Antonio

- Perpiñá hacia la avenida de Juan Antonio Samaranch, al inicio de la cual poseen una parada en la actual configuración.
 - Salida de Valdebebas: acceso a la glorieta de Antonio Perpiñá por la avenida de Juan Antonio Samaranch y giro hacia la avenida de las Fuerzas Armadas en sentido E-O.
- Línea SE709:
- Entrada a Valdebebas: acceso a la glorieta de Antonio Perpiñá por la avenida de Alejandro de la Sota y giro a la derecha hacia la avenida de las Fuerzas Armadas, con destino el HEEIZ (parada terminal en la glorieta de Antoñete)
 - Salida de Valdebebas: salida de la glorieta de Antoñete hacia la avenida de las Fuerzas Armadas en sentido E-O, llegada a la glorieta de Antonio Perpiñá y giro hacia la avenida de Alejandro de la Sota, en sentido N-S.

Imagen 62: Circulaciones actuales de autobús urbano en las inmediaciones del ámbito del Plan Especial



Fuente: elaboración propia a partir del Plano de los Transportes de Madrid del CRTM.

Circulación interior

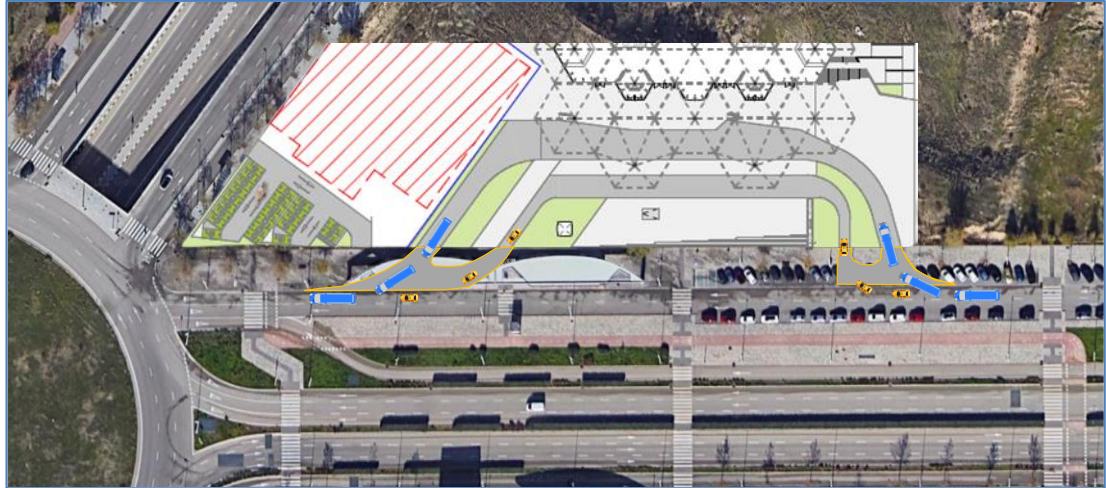
De acuerdo con lo dispuesto en el proyecto básico y de ejecución del intercambiador de Valdebebas, el carril de entrada forma un ángulo de aproximadamente 75 grados sexagesimales con la avenida de las Fuerzas Armadas, lo cual obliga a una apreciable reducción de velocidad. Asimismo, la necesidad de la maniobra del autobús también hace imprescindible no solo la supresión de las plazas de aparcamiento actuales existentes inmediatamente delante del futuro carril, sino las situadas unos metros más atrás debido a la necesidad de diseñar un acuerdo con forma de arco circular que permita el giro del autobús. Igualmente, de acuerdo con el proyecto de ejecución redactado, se afecta a los templetos actuales de acceso a Cercanías.

Para el caso del taxi, el carril de entrada se encuentra en ángulo recto, lo cual obliga a una mayor reducción de velocidad. Esto obliga a la supresión de las plazas de aparcamiento entre ambos carriles.



En el área de salida, el ángulo de ambos carriles es algo más tendido que el de entrada, formando un ángulo de aproximadamente 55 grados con Fuerzas Armadas. Suponiendo la demolición de la actual estructura de entrada al Cercanías, la conexión con la vía de servicio puede hacerse en unas condiciones de seguridad ligeramente mejores a las existentes en la entrada.

Imagen 63: Detalle del acceso y salida del intercambiador para autobuses y taxis



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps y del Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zenda”.

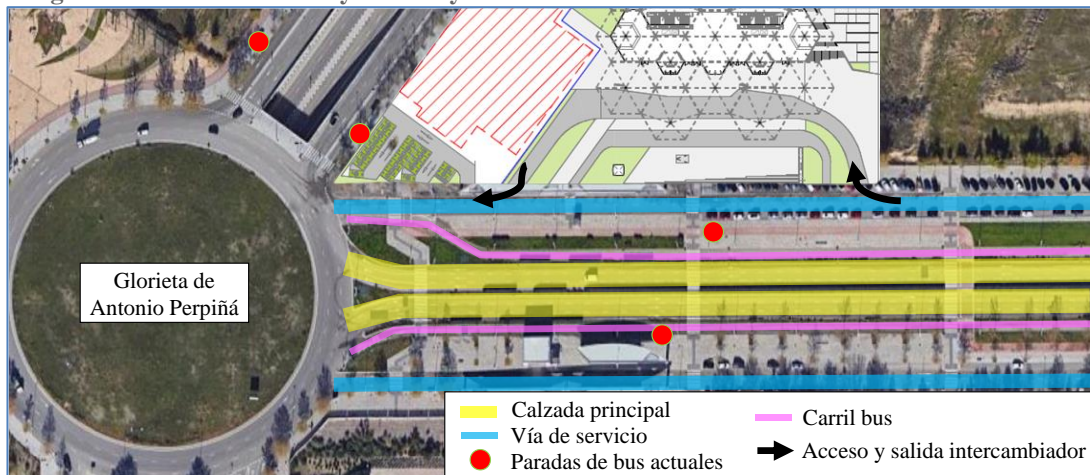
6.3.2 Problemática

A continuación, se va a describir la problemática observada para la circulación del autobús en la configuración prevista en el “Proyecto básico y de ejecución del intercambiador de Valdebebas”; en el siguiente apartado, se detalla la propuesta de soluciones o recomendaciones correspondientes.

Circulación exterior

Para los servicios actuales que circulan por la avenida de las Fuerzas Armadas al este de la glorieta de Antonio Perpiñá (línea SE709), el uso del intercambiador se puede realizar en el sentido E-O, si bien existe una problemática derivada del hecho de que, actualmente, el carril bus de dicha avenida se sitúa entre la calzada principal y la vía de servicio lateral.

Imagen 64: Carril bus actual y accesos y salidas del intercambiador



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen de Google Maps.

Para los servicios que circulan por la avenida de Juan Antonio Samaranch (líneas 171 y 174), se ponen de relieve una serie de problemáticas:

- En el sentido de entrada a Valdebebas, la parada más cercana al ámbito actualmente se encuentra en la avenida de Juan Antonio Samaranch, inmediatamente después de la salida de la glorieta de Antonio Perpiñá. Para sustituir esta parada por una ubicada en el intercambiador, sería necesario prolongar el recorrido desde dicha glorieta hacia el este hasta la glorieta de Antoñete, dar la vuelta en ella y encarar la vía de servicio de Fuerzas Armadas, desde donde acceder al intercambiador.

Imagen 65: Recorrido de las líneas 171 y 174 de EMT pasando por el intercambiador. Sentido Valdebebas

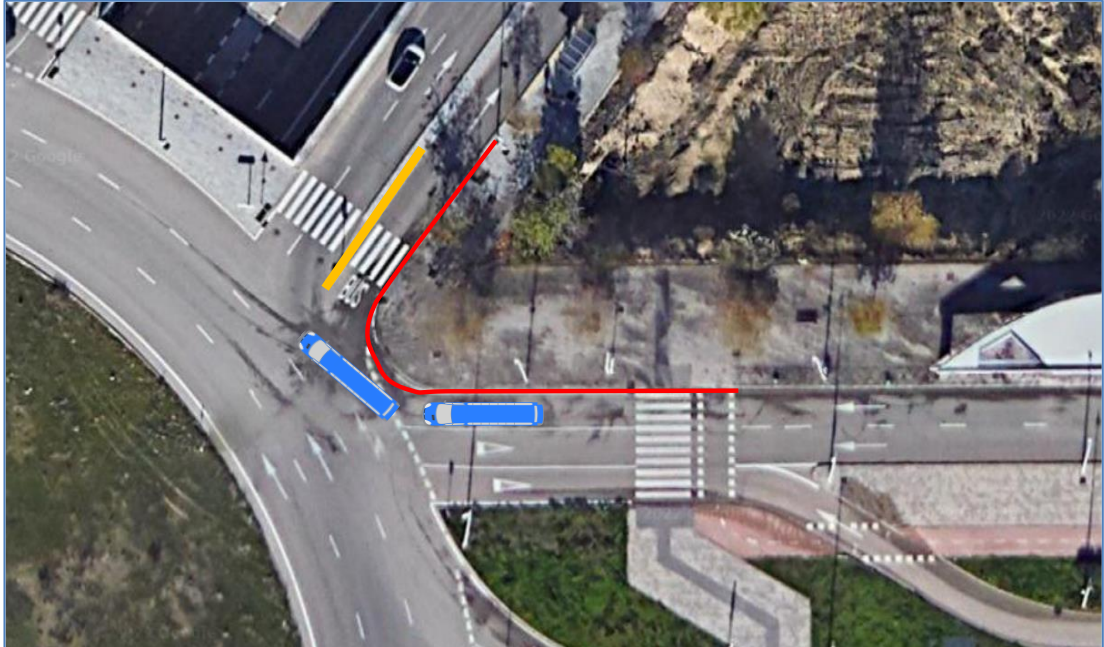


Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps y del Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal”.

- Además de suponer la adición de unos 1,8 kilómetros al recorrido, la salida del intercambiador para continuar por la avenida de Juan Antonio Samaranch presenta un problema geométrico, derivado del hecho de que el radio de giro entre ambas vías es de menos de 6 metros, insuficiente sobre todo si se considera el hecho de que el autobús circularía por el carril derecho en Fuerzas Armadas y tendría que girar hacia el carril derecho de Juan Antonio Samaranch, que además está separado del resto de la calzada mediante un bordillo. Incluso suponiendo que el giro fuera factible desde el carril izquierdo (actualmente no permitido por la existencia de líneas continuas),

ello implicaría atravesar la vía de servicio al completo a baja velocidad e invadir varios carriles de la glorieta para completar la maniobra.

Imagen 66: Limitación geométrica al giro en Antonio Perpiñá. Autobús de 12 m de largo



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen de Google Maps.

- En el sentido de salida de Valdebebas, la parada se encuentra enfrente de la actual, en Juan Antonio Samaranch antes de la glorieta de Antonio Perpiñá. En este caso, la sustitución de esta parada por la del intercambiador obligaría a un bucle similar por Fuerzas Armadas hasta Antoñete y vuelta en sentido contrario para acceder a las dársenas. La salida, eso sí, no tendría ningún problema geométrico porque puede realizarse la glorieta de Antonio Perpiñá hasta la continuación por Fuerzas Armadas sin limitación alguna. Sin embargo, la adición de hasta 2 kilómetros de recorrido (unos 3 minutos más el tiempo de detención en el intercambiador) no hace eficiente esta solución.

Imagen 67: Recorrido de las líneas 171 y 174 de EMT pasando por el intercambiador. Sentido Mar de Cristal o Plaza de Castilla



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps y del Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal”.

Por tanto, se puede concluir que para los recorridos actuales no es procedente un desvío de los itinerarios de los autobuses para el uso del intercambiador, debido al incremento de kilometraje y a las dificultades técnicas derivadas. Así, se considera razonable mantener las paradas actuales en la avenida de Juan Antonio Samaranch.

Circulación interior

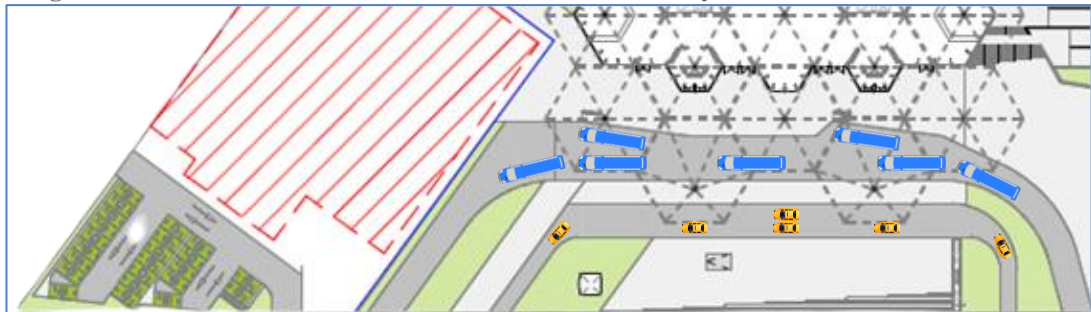
En términos de circulación interior del intercambiador, un posible problema surge al realizar una evaluación de las características geométricas previstas.

La anchura prevista en el carril de circulación del autobús es suficiente: la embocadura del carril mide 5,49 metros medidos en paralelo a la avenida de las Fuerzas Armadas, lo cual, dado el ángulo de 75 grados, equivale a unos 5,30 metros de ancho de carril, suficiente para la circulación de autobuses de la EMT con unas dimensiones estándar de entre 2,35 y 2,55 metros de ancho. No obstante, se recomienda la posibilidad de incrementar los radios de giro tanto en la entrada como en el giro a la izquierda de acceso a la dársena.

En el interior del carril de circulación, el ancho total disponible entre dársenas es de 8,03 metros. Sin embargo, para definir si es posible que un vehículo esté estacionado en una dársena y otro pueda continuar su circulación es necesario calcular cuánto invade el carril de circulación el autobús estacionado. De acuerdo con los planos, la dársena está inclinada aproximadamente 10 grados con respecto al carril, por lo que para un autobús estándar de 12 metros de largo y 2,50 de ancho, con la cabina a la altura de la marquesina prevista y suponiendo una pequeña separación con el bordillo, se tiene que la invasión es inferior a los dos metros, por lo que puede circular sin problema otro autobús por el carril.

En lo relativo al taxi, el ancho del carril, de 3 metros, es desde un punto de vista teórico suficiente para la circulación a baja velocidad del taxi por la zona, pero se vuelve a recomendar la posibilidad de ensanchar esta zona, ya sea incrementando el ancho del carril o bien incrementando los radios de giro. En la zona de detención del taxi, el ancho total es de 6 metros sin dársenas en ángulo, por lo que en términos efectivos la circulación equivaldría a la existente en una vía con dos carriles de 3 metros de anchura, la cual resulta ligeramente escasa por seguridad.

Imagen 68: Detalle de la circulación simultánea de autobuses y taxis



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen del Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal”.

Por otra parte, también existe una cierta problemática que resolver al considerar la intersección del aparcamiento para vehículos eléctricos al sudoeste:

- ❑ La entrada en Fuerzas Armadas supone un conflicto con los autobuses y taxis pasantes (necesidad de priorizar el paso). Además, la distribución actual de sentidos



dentro del aparcamiento llevaría a un conflicto adicional, al suponer circulación por la izquierda.

- En la entrada y salida por Juan Antonio Samaranch, se atraviesa el carril bus del margen este. Este hecho podría obligar a la demolición parcial del bordillo que separa la vía segregada, pero ello redundaría en una incorporación peligrosa desde el aparcamiento a Juan Antonio Samaranch.

Imagen 69: Conflicto en la entrada y salida del aparcamiento de vehículos eléctricos



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps y del Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal”.

6.3.3 Propuestas de actuación

6.3.3.1 - Acceso al Intercambiador desde Fuerzas Armadas con prioridad semafórica

Una posible solución para conectar el carril bus de la avenida de las Fuerzas Armadas con el intercambiador consistiría en atravesar la calzada de la vía de servicio desde el carril bus con un semáforo de preferencia para los autobuses, que cruzarían la calzada para acceder al intercambiador.

Imagen 70: Propuesta de uso del carril bus en la avenida de las Fuerzas Armadas de EMT pasando por el intercambiador



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps y del Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal”.

Esta propuesta afectaría, de entre los servicios actuales, exclusivamente al SE709; las líneas 171 y 174 mantendrán su recorrido original, efectuando su parada en la avenida de Juan Antonio Samaranch.

6.3.3.2 - Continuidad del carril bus interior del Intercambiador hacia la avenida de Juan Antonio Samaranch

Ante una posible implantación futura de servicios de transporte público con entrada por la avenida de las Fuerzas Armadas y salida por la avenida de Juan Antonio Samaranch, bien sea mediante buses estándar o el futuro BRT, se propone prever la continuidad del carril bus del intercambiador a través de la huella en planta de la futura estación de Metro, manteniendo igualmente el carril de salida hacia Fuerzas Armadas. Esta propuesta es compatible con la anterior, si bien supone una modificación sobre el actual proyecto.

Imagen 71: Propuesta de continuidad del carril bus del intercambiador hacia la avenida de Juan Antonio Samaranch



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps y del Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal”.

6.3.3.3 - Modificación del carril taxi

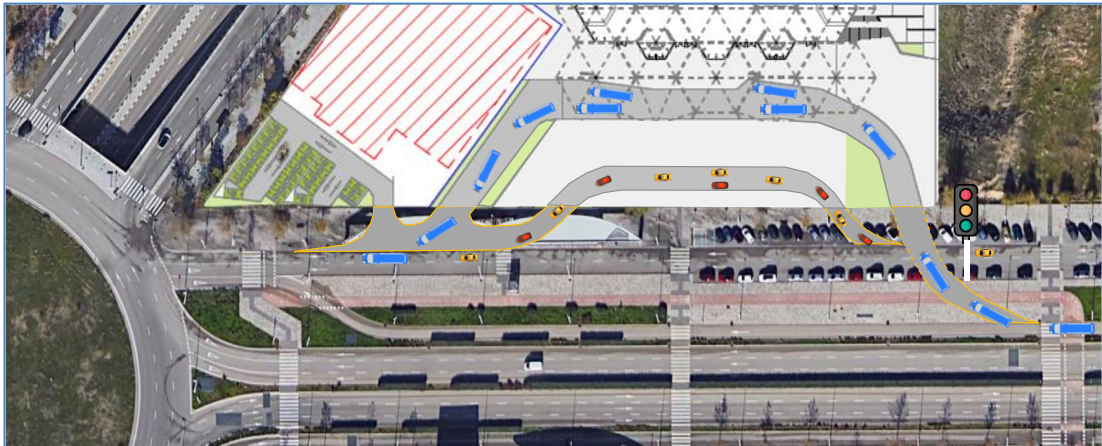
A la vista de la necesidad de mayores anchos y mejores radios de giro en el acceso del autobús, se ha de valorar la posibilidad de reconsiderar el funcionamiento del carril taxi propuesto en el intercambiador.

Dada la propia naturaleza del taxi, que suele ofrecer un servicio de movilidad "puerta a puerta", no es probable que la demanda de este modo en el futuro intercambiador de Valdebebas sea muy relevante. Por este motivo, es posible considerar la opción de que el carril dedicado actualmente al taxi sea utilizado con una finalidad de "kiss & ride", es decir, que permita una parada breve de los vehículos que vayan a dejar o recoger a una persona usuaria del intercambiador.

Es posible reconfigurar el carril de tal forma que puedan aumentarse los anchos y radios de giro para mejorar la circulación del autobús y el funcionamiento del *kiss & ride* propuesto:

- ❑ Ancho de carril bus a la entrada: 7 metros (antes: 5,30 m).
- ❑ Ángulo de la embocadura del carril *kiss & ride*: 45° (antes: 90°).
- ❑ Ancho del carril bus a la salida: 7 metros (antes: 5,30 m).
- ❑ Ancho del carril *kiss & ride*: 7 m (antes: 5,30 m).
- ❑ Ángulo de salida del carril *kiss & ride*: 45° (antes: 55°).

Imagen 72: Esquema propuesto de modificación de los carriles bus y *kiss & ride* del intercambiador



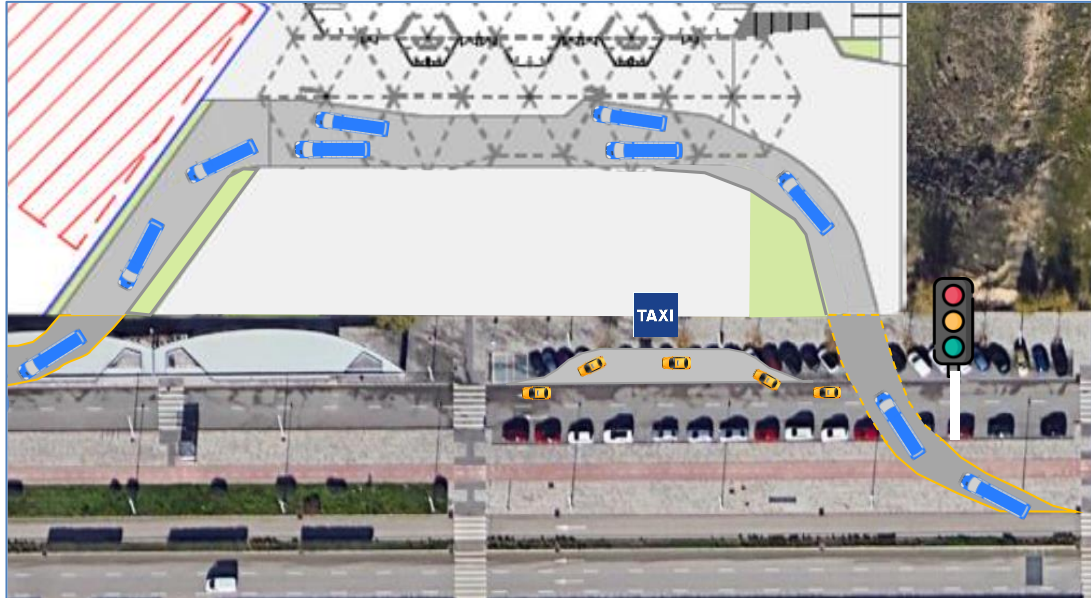
Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps y del Proyecto básico y de ejecución "Intercambiador de Valdebebas - Ciudad de la Justicia - Isabel Zendal".

6.3.3.4 – Eliminación del carril taxi

Una propuesta alternativa y no compatible con la anterior consistiría en circunscribir a la propia vía de servicio de la avenida de las Fuerzas Armadas la parada de taxis, señalizando de forma adecuada el espacio habilitado a los mismos. Esto permitiría aumentar el espacio disponible para la circulación de los autobuses, en previsión de un posible aumento de servicios de transporte urbano. Así, la parada de taxis se ubicaría en la actual banda de aparcamiento en las proximidades de la parada de autobús de Fuerzas Armadas.



Imagen 73: Esquema propuesto de parada de taxis en el propio viario de la avenida de las Fuerzas Armadas



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps y del Proyecto básico y de ejecución "Intercambiador de Valdebebas - Ciudad de la Justicia - Isabel Zendal".

6.3.3.5 – Reordenación de sentidos de circulación en el aparcamiento de vehículos eléctricos

Como se ha evaluado en apartados previos, el proyecto de ejecución del intercambiador supone actualmente una circulación por la izquierda en el aparcamiento de vehículos eléctricos, lo cual añade un cruce de flujos entre vehículos que entran y que salen a la vez del estacionamiento. Debido a la relativamente reducida anchura disponible, se considera razonable suprimir el doble sentido y mantener exclusivamente el sentido de circulación que permita la entrada por la avenida de las Fuerzas Armadas y la salida hacia el carril bus de la avenida de Juan Antonio Samaranch.

Se permitirá el uso de este carril sólo a los vehículos que salgan del aparcamiento, si bien el acuerdo circular debe ser amplio y obliga a suprimir varios metros de acera. El ceda el paso debería ubicarse en el aparcamiento (con preferencia para el paso del autobús).

Imagen 74: Propuesta de circulación en el aparcamiento de vehículos eléctricos



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps y del Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal”.

6.3.3.6 – Traslado del aparcamiento de vehículos eléctricos

De acuerdo con el proyecto de ejecución actual, la localización del aparcamiento de vehículos eléctricos en la esquina sudoeste de la parcela implica un cierto conflicto con el área de operación del autobús, debido tanto a las paradas actuales en la avenida de Juan Antonio Samaranch como a la propia salida del carril bus del intercambiador.

Este conflicto se podría atenuar desplazando la ubicación del aparcamiento hacia el norte, sobre la huella de la futura estación de Metro. Esto, además, permitiría mejorar los encaminamientos peatonales desde el aparcamiento al edificio del Intercambiador, al ubicarlo en una localización más cercana al edificio principal.

Imagen 75: Propuesta de nueva ubicación del aparcamiento de vehículos eléctricos (en azul)



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps y del Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal”.

6.4 Peatón

6.4.1 Descripción

Circulación exterior

La continuidad de los itinerarios peatonales desde y hacia el futuro intercambiador en las avenidas de las Fuerzas Armadas y de Juan Antonio Samaranch está resuelta mediante la existencia de aceras de seis metros de ancho en la margen del ámbito del Plan Especial (y hasta 11,5 metros donde se encuentra la actual boca de Cercanías), además de tres pasos de cebra a menos de 200 metros de lo que será el acceso al edificio (más uno incompleto justo delante de la boca de Cercanías). En la avenida de José Antonio Corrales, no obstante, el ancho de la acera es de sólo 3 metros, aunque vuelven a existir tres pasos de cebra en las inmediaciones de la parcela.

Imagen 76: Aceras y pasos de peatones en las proximidades del intercambiador

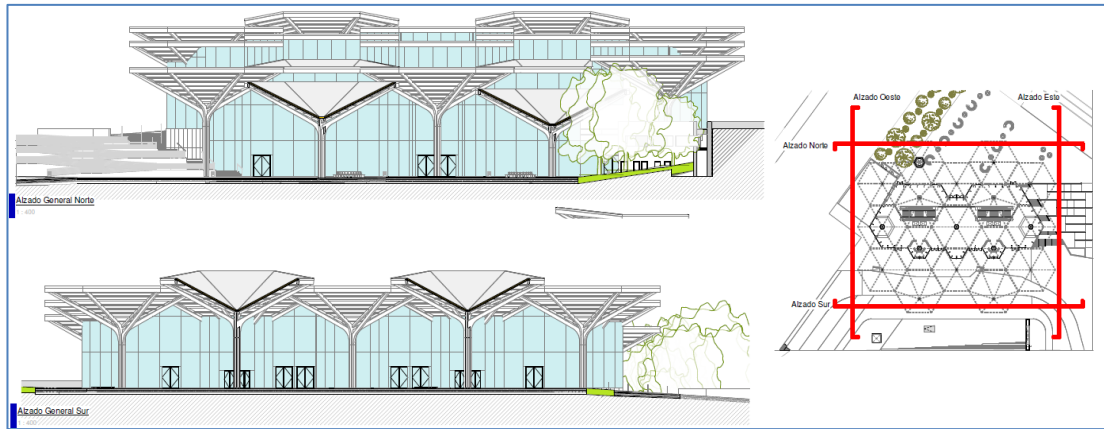


Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps y del Proyecto básico y de ejecución "Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal".

La entrada peatonal al intercambiador se prevé fundamentalmente por dos ubicaciones:

- ❑ La entrada norte, efectuada desde una zona ajardinada a la que se accederá por la avenida de Juan Antonio Samaranch, acera sudeste, y que da al nivel -1 del intercambiador.
- ❑ La entrada sur, donde se ubican las dársenas de autobuses y la parada de taxis, que está en el nivel 0 del intercambiador.

Imagen 77: Alzados norte y sur donde se observan las puertas de acceso al edificio del intercambiador



Fuente: Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal”.

Para describir la funcionalidad de estos accesos, se ha optado por diseñar los itinerarios peatonales de menor recorrido desde distintas procedencias del área de estudio:

- ❑ Desde la parada de autobús en la avenida de Juan Antonio Samaranch (líneas 171, 174 y N2) y de la de las Fuerzas Armadas (línea SE709).
- ❑ Al norte: desde el CEIP Alfredo di Stéfano y el Centro Comercial Ágora.
- ❑ Al sur: desde la Ciudad Deportiva del Real Madrid.
- ❑ Al este: desde el HEEIZ y la nueva Ciudad de la Justicia.
- ❑ Al oeste: desde la Ampliación III de IFEMA.

En todos los casos, se pone de relieve la necesidad de que en los accesos y salidas del aparcamiento para vehículos eléctricos y de las dársenas de bus y taxi del intercambiador existan pasos de cebra con prioridad para el peatón que permitan la continuidad del itinerario peatonal.

El itinerario peatonal desde las paradas de autobús de Juan Antonio Samaranch requiere simplemente de cruzar la avenida por el paso de cebra cercano a la glorieta de Antonio Perpiñá, si se accede del norte, o simplemente continuar por la acera hasta el itinerario peatonal que da acceso a la entrada sur del intercambiador. En cuanto a las paradas de la propia avenida de las Fuerzas Armadas, la del sentido E-O se encuentra en el carril bus en el centro de la calzada y se puede hacer uso del paso de cebra situado justo al de la parada; la del sentido O-E, por su parte, se encuentra en el carril bus del lado opuesto de la sección, aunque igualmente existen sendos pasos de cebra que permiten alcanzar tanto el itinerario del este del intercambiador como el del oeste.

Imagen 78: Accesibilidad peatonal al intercambiador desde las paradas de autobús cercanas



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps y del Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal”.

Para el acceso desde el norte, existe un paso de cebra en la avenida de Juan Antonio Samaranch a la altura de la intersección con la calle de José Antonio Corrales, que da acceso directo a la zona ajardinada desde la que se accede al edificio del intercambiador. Si se accede desde el nordeste (Valdebebas Fintech District), la propia José Antonio Corrales cuenta con pasos de cebra para cruzar hacia la parcela del ámbito del Plan Especial y acceder por la misma zona ajardinada.

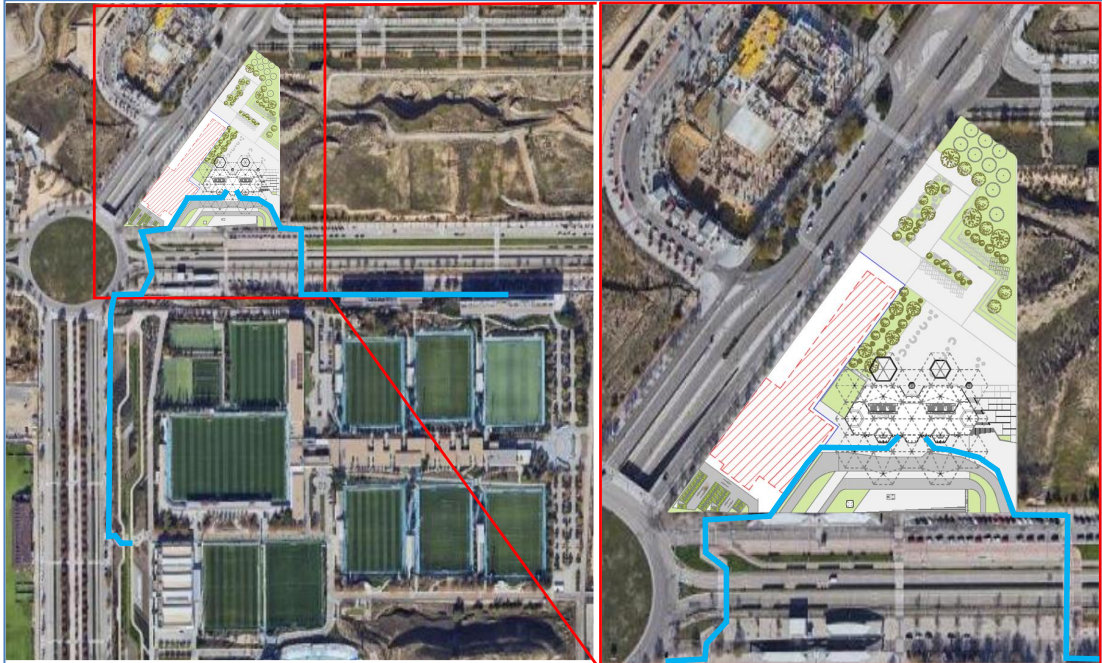
Imagen 79: Accesibilidad peatonal al intercambiador desde el norte



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps y del Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal”.

Los accesos desde la ciudad deportiva del Real Madrid pueden efectuarse desde la acera sur de Fuerzas Armadas, cruzando uno de los varios pasos de peatones existentes en esta vía para acceder al intercambiador.

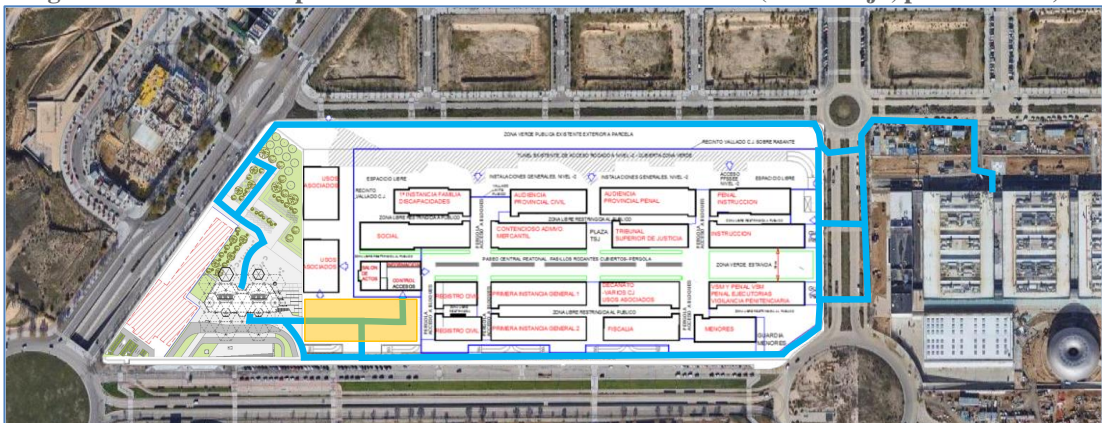
Imagen 80: Accesibilidad peatonal al intercambiador desde el sur



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps y del Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zenda”.

Al este del intercambiador se encuentran, como principales centros de atracción, la nueva Ciudad de la Justicia y el HEEIZ, dentro del propio ámbito del Plan Especial. Si bien el camino desde el Hospital puede realizarse por la acera norte de la avenida de Fuerzas Armadas, o por la acera sur de José Antonio Corrales, el desplazamiento desde la Ciudad de la Justicia es aún más sencillo ya que se efectuará en una plaza abierta de unos 120 metros de largo por 45 de ancho (como superficie situada dentro de la Ciudad de la Justicia) que no requiere de la intersección del flujo peatonal con ningún viario. Como se ha detallado anteriormente, este itinerario supone un recorrido de apenas 200 metros sin interferencias con otro viario.

Imagen 81: Accesibilidad peatonal al intercambiador desde el este (en naranja, plaza abierta)

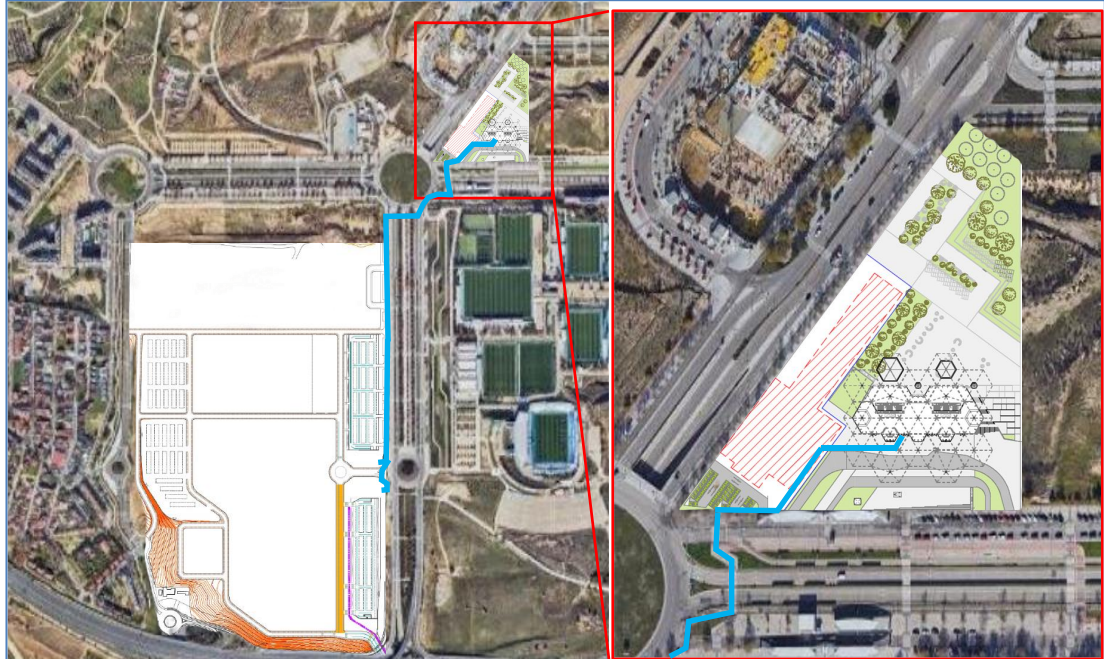


Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps, del Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zenda” y del “Anteproyecto de construcción y explotación de las obras del contrato de concesión de obras para la construcción, conservación y explotación de la Ciudad de la Justicia del Partido Judicial de Madrid”.

Por último, el itinerario desde el oeste es el que realizarán los visitantes y trabajadores de la Ampliación III de IFEMA que acudan a ella a pie. En este caso, los itinerarios más cortos son aquellos que comunican con la puerta oeste del acceso sur.



Imagen 82: Accesibilidad peatonal al intercambiador desde el oeste



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps, del Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal” y del Plan Especial de Ampliación III de IFEMA. Memoria de ordenación y normativa.

Circulación interior

La circulación interior se verá influida por el hecho de que el transbordo entre modos se realizará dentro del edificio del intercambiador para Cercanías y Metro. Igualmente, las dársenas para el uso del autobús se encontrarán a apenas unas decenas de metros del acceso sur al edificio. Por tanto, la afección de las circulaciones peatonales al resto de modos será nula, no siendo necesario cruzar viario para hacer un transbordo.

En el intercambiador, los modos estarán dispuestos de la siguiente manera:

- ❑ Planta baja (nivel 0): acceso peatonal desde el sur, dársenas de autobús, paradas de taxi.
- ❑ Planta sótano (nivel -1): nivel de intercambio. Acceso peatonal desde el norte. Locales comerciales. Tornos de acceso a Cercanías y Metro.

Con la disposición prevista, los distintos intercambios modales dan lugar a los siguientes recorridos:

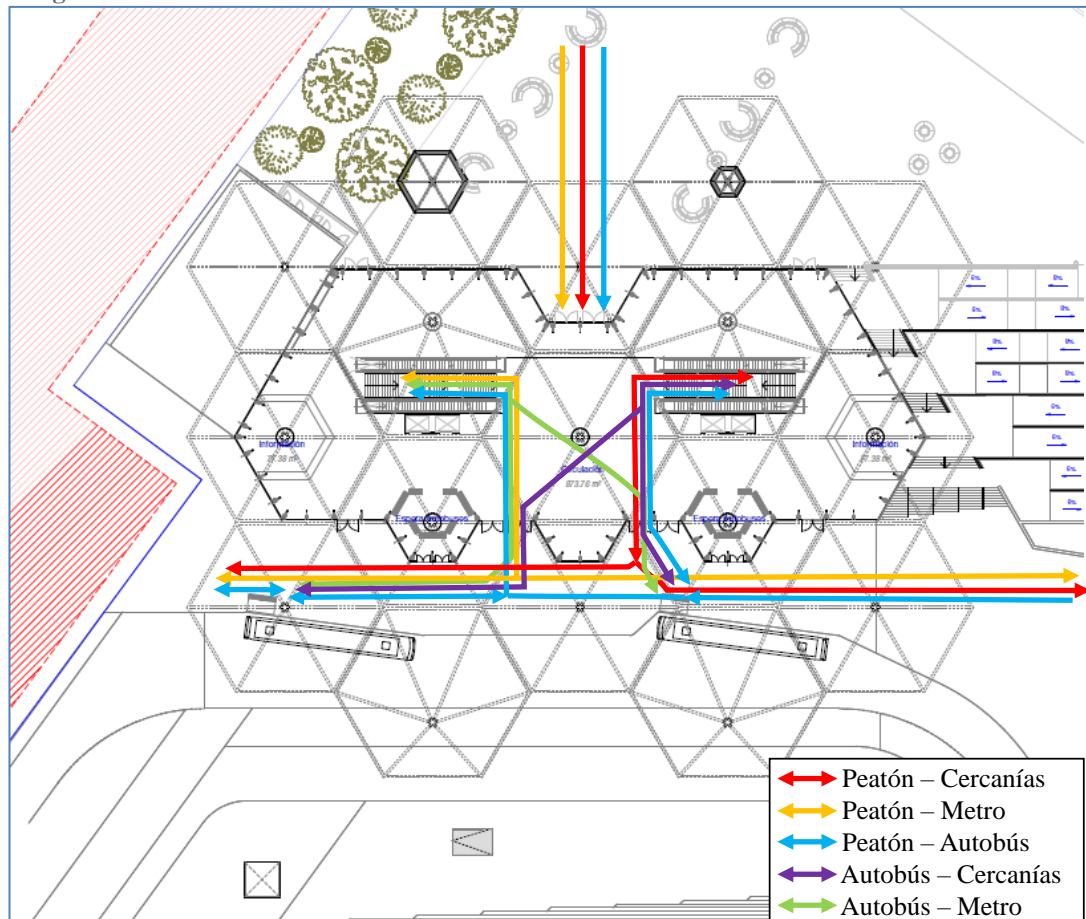
- ❑ Peatón – autobús: tránsito por planta baja desde los accesos peatonales al sur o desde la plaza abierta de comunicación con la Ciudad de la Justicia. También es posible el acceso desde la entrada al norte, que lleva a la planta -1, y subiendo por las escaleras se puede salir del intercambiador hacia las dársenas.
- ❑ Peatón – Cercanías: entrada al edificio desde el acceso peatonal al sur o desde la plaza de la Ciudad de la Justicia, descenso a la planta -1, tránsito por la zona comercial hasta alcanzar los tornos y descenso a los andenes. El acceso peatonal desde el norte permite la entrada directamente en la planta -1.
- ❑ Peatón – Metro: entrada al edificio desde el acceso peatonal al sur o desde la plaza de la Ciudad de la Justicia, descenso a la planta -1, tránsito por la zona comercial hasta alcanzar los tornos y descenso a los andenes. Del mismo modo, es posible

acceder a la planta -1 de forma directa desde las escaleras al este desde el acceso peatonal al norte.

- ❑ Autobús – Cercanías: entrada al edificio desde las dársenas, descenso a la planta -1, tránsito por la zona comercial hasta alcanzar los tornos y descenso a los andenes. Para evitar el cruce de flujos con otros modos de transporte, se recomienda que se realice el encaminamiento mediante señalética hacia las escaleras al este.
- ❑ Autobús – Metro: entrada al edificio desde las dársenas, descenso a la planta -1, tránsito por la zona comercial hasta alcanzar los tornos y descenso a los andenes. Del mismo modo, se recomienda el uso de señalética para encauzar los flujos a las escaleras al oeste.
- ❑ Cercanías – Metro: transbordo en la planta -1, sin pasar por la zona comercial.

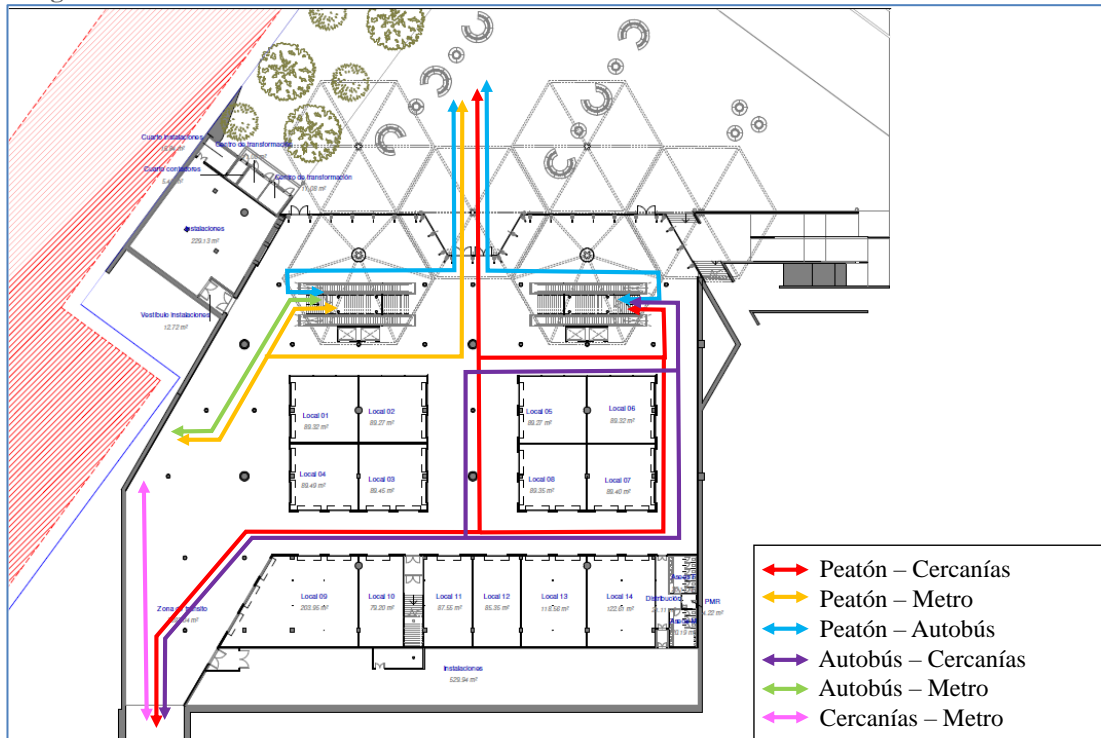
Los transbordos en sentido contrario darían lugar a recorridos simétricos por las mismas localizaciones.

Imagen 83: Circulaciones interiores de los transbordos en el intercambiador. Planta 0



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen del Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal”.

Imagen 84: Circulaciones interiores de los transbordos en el intercambiador. Planta -1

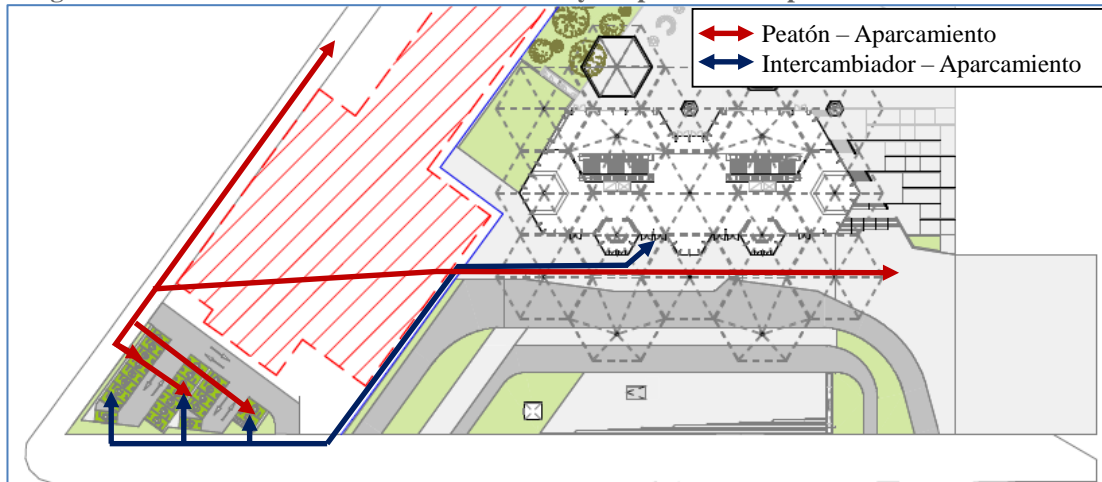


Fuente: Elaboración propia a partir de imagen del Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal”.

Así, todos los transbordos en ambos sentidos han de realizarse por la planta -1 a excepción de los cambios de peatón a autobús y viceversa que no provengan de la zona norte. Por tanto, la gran mayoría de transbordos transitarán por delante de la zona de locales comerciales, si bien en los itinerarios autobús – peatón y en aquellos con origen o destino en el Metro el tránsito por la planta comercial es menor.

Adicionalmente, se considera el acceso y salida del intercambiador desde el aparcamiento para vehículos eléctricos situados al sudoeste. El acceso podría hacerse desde tanto la avenida de las Fuerzas Armadas como de la de Juan Antonio Samaranch. Su comunicación con el intercambiador para el uso de cualquier otro modo habrá de realizarse por Fuerzas Armadas, al menos en una primera fase, toda vez que se prevé que la zona al oeste se encuentre en obras hasta la entrada en servicio de la línea 11 de Metro. Una vez más, se insiste en la necesidad de que existan pasos de cebra con prioridad para el peatón en las intersecciones del aparcamiento y los carriles de bus y taxi en la avenida de las Fuerzas Armadas.

Imagen 85: Circulaciones entre el intercambiador y el aparcamiento para vehículos eléctricos



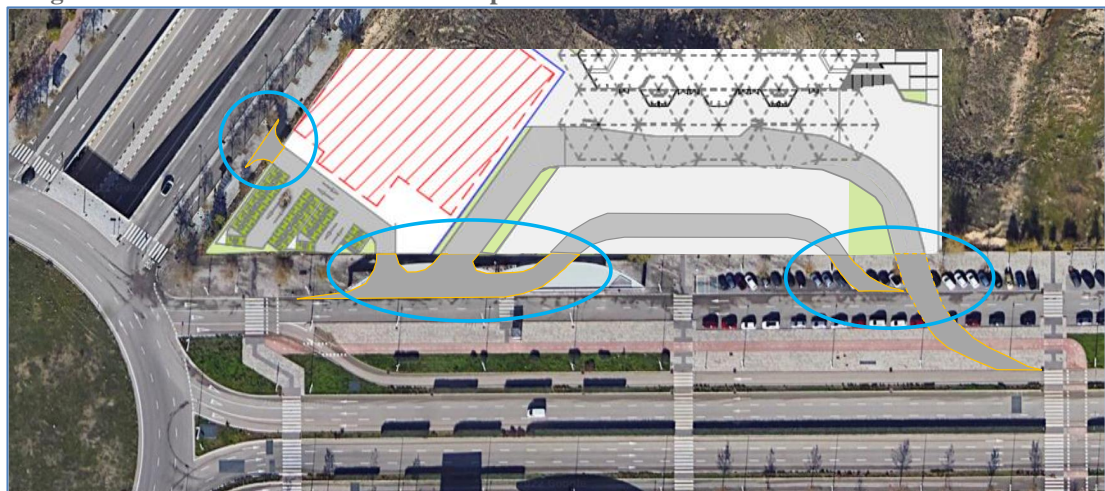
Fuente: Elaboración propia a partir de imagen del Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal”.

6.4.2 Problemática

Circulación exterior

La zona ajardinada al norte permite la continuidad en el itinerario peatonal. La entrada meridional, sin embargo, se encuentra afectada por las entradas y salidas de los carriles bus y taxi. Aunque el proyecto básico y de ejecución prevé un paso de cebrá entre dichos carriles, no hace referencia a la continuidad peatonal en la intersección del aparcamiento de vehículos eléctricos con el carril bus de la avenida de Juan Antonio Samaranch ni tampoco a la intersección de todas las infraestructuras viarias con la avenida de las Fuerzas Armadas.

Imagen 86: Intersecciones sin continuidad peatonal en el intercambiador



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps y del Proyecto básico y de ejecución “Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal”.

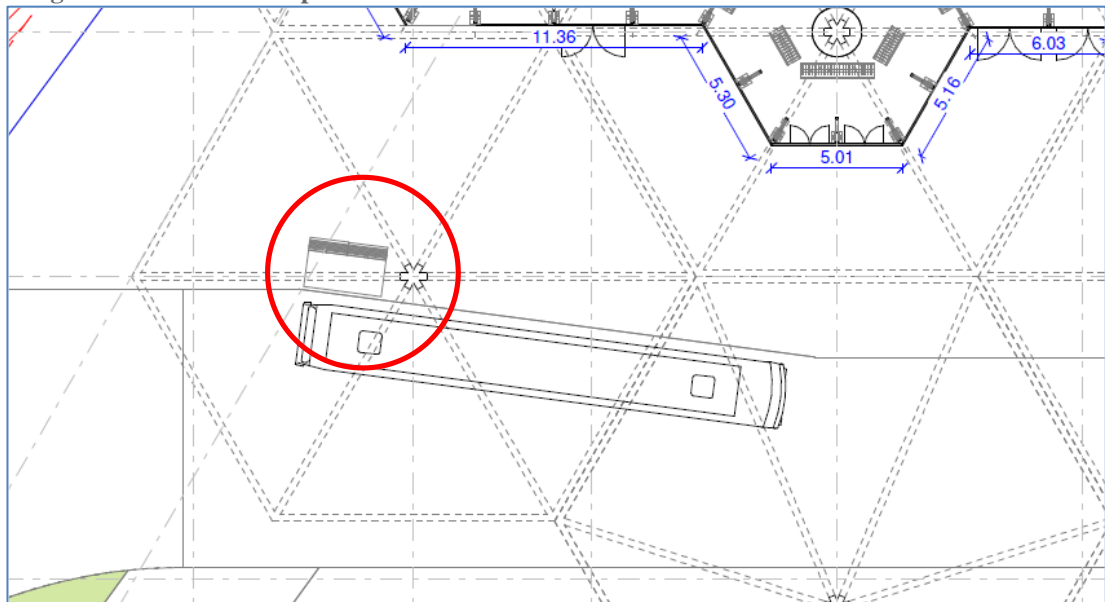


Circulación interior

El principal conflicto que se observa en el interior del intercambiador para el modo peatón es la posible intersección de los flujos dirigidos a Cercanías y a Metro en la escalera oeste. Aunque en los anteriores planos se ha dispuesto que el flujo de Cercanías utilice la escalera este, el camino mínimo, en particular para aquellos usuarios que no vengán de la dársena este o de la Ciudad de la Justicia, supone el uso de la escalera oeste para ambos modos.

Igualmente, se observa un problema constructivo al respecto de la ubicación del pilar de sujeción de una de las cubiertas, pues se encuentra situado muy próximo a la dársena y a la marquesina, lo cual supone un problema de visibilidad y de accesibilidad, en particular al ascender o descender del autobús.

Imagen 87: Ubicación del pilar al lado de la dársena oeste



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen del Proyecto básico y de ejecución "Intercambiador de Valdebebas - Ciudad de la Justicia - Isabel Zendal".

A partir de los datos del modelo de demanda, se ha realizado un análisis cuantitativo de los flujos peatonales para comprobar si existe alguna limitación en términos de nivel de servicio del modo a pie en distintas secciones del intercambiador. El nivel de servicio peatonal puede medirse a partir del "Transit Capacity and Quality of Service Manual—2nd Edition", del Transportation Research Board, misma entidad que edita el "Highway Capacity Manual" de tráfico.

Tabla 67: Nivel de servicio peatonal según flujo por metro de ancho disponible

Nivel de servicio	Flujo (personas/hora)		Intensidad/capacidad	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
A	0	1.380	0,0	0,3
B	1.380	1.980	0,3	0,4
C	1.980	2.940	0,4	0,6
D	2.940	3.960	0,6	0,8
E	4.080	4.920	0,8	1,0
F	Variable		Variable	

Fuente: Transit Capacity and Quality of Service Manual—2nd Edition.



A partir de los datos de demanda de transporte público del modelo, es posible obtener el nivel de servicio de los flujos peatonales en diversas ubicaciones críticas, a partir de una serie de consideraciones:

- ❑ Se evalúan las siguientes localizaciones, por su carácter conectivo y por tratarse de puntos de sección menor:
 - Puerta oeste del acceso peatonal sur a nivel 0.
 - Puerta este del acceso peatonal norte a nivel 0.
 - Puerta norte del acceso peatonal a nivel -1.
 - Escalera oeste.
 - Escalera este.

- ❑ Los anchos disponibles, de acuerdo con los planos del proyecto constructivo, son los siguientes:
 - 2,45 metros de ancho de paso por cada conjunto de puertas.
 - 1 metro de la escalera mecánica (se realiza la conservadora consideración de que la capacidad de una escalera mecánica es igual a la de un tramo peatonal cualquiera, cuando en realidad debería ser mayor debido a circularse a mayor velocidad).
 - 2,70 metros de la escalera convencional.

- ❑ Se utiliza un factor reductor de capacidad por seguridad, de 0,9.
- ❑ Se supone un factor de punta de 3 del lado de la seguridad para tener en cuenta el hecho de que el flujo peatonal no será uniforme, sino que obedece a los intervalos de transporte público considerados.
- ❑ Se supone que los autobuses que accedan al intercambiador llegan a ambas dársenas indistintamente, por lo que se supone un flujo repartido equitativamente entre las dos ubicaciones de parada en el intercambiador. No obstante, se considera separadamente la demanda de la parada de la avenida de Juan Antonio Samaranch, que accederá al intercambiador por la puerta oeste.
- ❑ Se ha supuesto el encauzamiento de flujos desde y hacia Cercanías y Metro previsto en los planos anteriores, de tal forma que el encaminamiento a Cercanías se hará por la escalera este y el de Metro por la oeste.
- ❑ La evaluación de la demanda de autobús de las paradas de Juan Antonio Samaranch y del intercambiador permite asignar cada flujo a la puerta correspondiente, de acuerdo con la siguiente tabla (como hipótesis se supone que la relación con la parada de Juan Antonio Samaranch se hace exclusivamente desde la puerta oeste, mientras que la que se hace con las dársenas se divide al 50% entre las dos puertas del sur):

Tabla 68: Reparto de flujos autobús-intercambiador

Año	% puerta oeste	% puerta este
2022	100,0%	0,0%
2026	99,8%	0,2%
2030	88,2%	11,8%
2036	85,0%	15,0%

Fuente: modelo EMME del CRTM.

Con todo ello, se pueden obtener los niveles de servicio. Sin embargo, se ha optado por presentar los resultados para dos alternativas de actuación diferenciadas:

- Alternativa 1: Sólo se puede acceder a Cercanías desde el intercambiador. De acuerdo con la asignación del modelo EMME, en este escenario el reparto de accesos y dispersiones en modo peatón tanto para Cercanías como para Metro y autobús son las siguientes:

Tabla 69: Reparto de flujos de acceso o dispersión. Relación Peatón-Cercanías. Alternativa 1

Año	Puerta oeste	Puerta este	Puerta norte
2022	0,0%	50,0%	50,0%
2026	5,0%	75,0%	20,0%
2030	5,0%	70,0%	25,0%
2036	10,0%	70,0%	20,0%

Fuente: modelo EMME del CRTM.

Tabla 70: Reparto de flujos de acceso o dispersión. Relación Peatón-Metro y Peatón-Autobús. Alternativa 1

Año	Puerta oeste	Puerta este	Puerta norte
2022	0,0%	50,0%	50,0%
2026	5,0%	75,0%	20,0%
2030	5,0%	70,0%	25,0%
2036	10,0%	70,0%	20,0%

Fuente: modelo EMME del CRTM.

- Alternativa 2: El acceso a Cercanías puede realizarse desde el viario en Fuerzas Armadas y desde el intercambiador indistintamente. En este caso, el modelo sugiere que el acceso de Fuerzas Armadas capta un 50% de los flujos Peatón-Cercanías y viceversa en el año 2030, disminuyéndose al 30% en el año 2036, en ambos casos con respecto a las puertas del sur. El reparto Peatón-Metro y Peatón-Autobús es idéntico al de la alternativa 1.

Tabla 71: Reparto de flujos de acceso o dispersión. Relación Peatón-Cercanías. Alternativa 2

Año	Puerta oeste	Puerta este	Puerta norte
2022	0,0%	50,0%	50,0%
2026	5,0%	75,0%	20,0%
2030	2,5%	35,0%	25,0%
2036	7,0%	49,0%	20,0%

Fuente: modelo EMME del CRTM.

Tabla 72: Reparto de flujos de acceso o dispersión. Relación Peatón-Metro y Peatón-Autobús. Alternativa 2

Año	Puerta oeste	Puerta este	Puerta norte
2022	0,0%	50,0%	50,0%
2026	5,0%	75,0%	20,0%
2030	5,0%	70,0%	25,0%
2036	10,0%	70,0%	20,0%

Fuente: modelo EMME del CRTM.

Una vez establecido todo ello, se muestran las tablas de resultados en ambos escenarios para la hora punta de mañana.

Tabla 73: Nivel de servicio peatonal en distintas ubicaciones del intercambiador. Escenario 2026. Ambas alternativas

Movimiento	Volumen 2026	Puerta oeste		Puerta este		Puerta norte		Escalera oeste		Escalera este	
		Factor	Total	Factor	Total	Factor	Total	Factor	Total	Factor	Total
Peatón - Cercanías	145	5%	7	75%	109	20%	29	0%	0	80%	116
Cercanías - Peatón	2.298	5%	115	75%	1.724	20%	460	0%	0	80%	1.838
Peatón - Metro	0	5%	0	75%	0	20%	0	80%	0	0%	0
Metro - Peatón	0	5%	0	75%	0	20%	0	80%	0	0%	0
Peatón - Autobús	0	5%	0	75%	0	20%	0	10%	0	10%	0
Autobús - Peatón	7	5%	0	75%	5	20%	1	10%	1	10%	1
Autobús - Cercanías	235	100%	235	0%	1	0%	0	0%	0	100%	235
Cercanías - Autobús	189	100%	189	0%	0	0%	0	0%	0	100%	189
Autobús - Metro	0	100%	0	0%	0	0%	0	100%	0	0%	0
Metro - Autobús	0	100%	0	0%	0	0%	0	100%	0	0%	0
TOTAL	2.874	-	546	-	1.838	-	490	-	1	-	2.379
Anchura total acceso (metros)		-	4,90	-	4,90	-	4,90	-	3,70	-	3,70
Factor reducción ancho		-	0,9	-	0,9	-	0,9	-	0,9	-	0,9
Factor punta		-	3	-	3	-	3	-	3	-	3
Intensidad peatonal unitaria		-	371	-	1.250	-	333	-	1	-	2.144
Nivel de servicio		-	A	-	A	-	A	-	A	-	C

Fuente: elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Tabla 74: Nivel de servicio peatonal en distintas ubicaciones del intercambiador. Escenario 2030. Alternativa 1

Movimiento	Volumen 2030	Puerta oeste		Puerta este		Puerta norte		Escalera oeste		Escalera este	
		Factor	Total	Factor	Total	Factor	Total	Factor	Total	Factor	Total
Peatón - Cercanías	95	5%	5	70%	67	25%	24	0%	0	75%	71
Cercanías - Peatón	1.396	5%	70	70%	977	25%	349	0%	0	75%	1.047
Peatón - Metro	90	5%	4	70%	63	25%	22	75%	67	0%	0
Metro - Peatón	1.663	5%	83	70%	1.164	25%	416	75%	1.247	0%	0
Peatón - Autobús	0	5%	0	70%	0	25%	0	13%	0	13%	0
Autobús - Peatón	6	5%	0	70%	5	25%	2	13%	1	13%	1
Autobús - Cercanías	336	88%	296	12%	40	0%	0	0%	0	100%	336
Cercanías - Autobús	205	88%	181	12%	24	0%	0	0%	0	100%	205
Autobús - Metro	230	88%	203	12%	27	0%	0	100%	230	0%	0
Metro - Autobús	277	88%	245	12%	33	0%	0	100%	277	0%	0
TOTAL	4.298	-	1.086	-	2.399	-	813	-	1.823	-	1.660
Anchura total acceso (metros)		-	4,90	-	4,90	-	4,90	-	3,70	-	3,70
Factor reducción ancho		-	0,9	-	0,9	-	0,9	-	0,9	-	0,9
Factor punta		-	3	-	3	-	3	-	3	-	3
Intensidad peatonal unitaria		-	739	-	1.632	-	553	-	1.642	-	1.495
Nivel de servicio		-	A	-	B	-	A	-	B	-	B

Fuente: elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Tabla 75: Nivel de servicio peatonal en distintas ubicaciones del intercambiador. Escenario 2030. Alternativa 2

Movimiento	Volumen 2030	Puerta oeste		Puerta este		Puerta norte		Escalera oeste		Escalera este	
		Factor	Total	Factor	Total	Factor	Total	Factor	Total	Factor	Total
Peatón - Cercanías	95	3%	2	35%	33	25%	24	0%	0	38%	36
Cercanías - Peatón	1.396	3%	35	35%	489	25%	349	0%	0	38%	524
Peatón - Metro	90	5%	4	70%	63	25%	22	75%	67	0%	0
Metro - Peatón	1.663	5%	83	70%	1.164	25%	416	75%	1.247	0%	0
Peatón - Autobús	0	5%	0	70%	0	25%	0	13%	0	13%	0
Autobús - Peatón	6	5%	0	70%	5	25%	2	13%	1	13%	1
Autobús - Cercanías	336	88%	296	12%	40	0%	0	0%	0	100%	336
Cercanías - Autobús	205	88%	181	12%	24	0%	0	0%	0	100%	205
Autobús - Metro	230	88%	203	12%	27	0%	0	100%	230	0%	0
Metro - Autobús	277	88%	245	12%	33	0%	0	100%	277	0%	0
TOTAL	4.298	-	1.049	-	1.877	-	813	-	1.823	-	1.101
Anchura total acceso (metros)		-	4,90	-	4,90	-	4,90	-	3,70	-	3,70
Factor reducción ancho		-	0,9	-	0,9	-	0,9	-	0,9	-	0,9
Factor punta		-	3	-	3	-	3	-	3	-	3
Intensidad peatonal unitaria		-	714	-	1.277	-	553	-	1.642	-	992
Nivel de servicio		-	A	-	A	-	A	-	B	-	A

Fuente: elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Tabla 76: Nivel de servicio peatonal en distintas ubicaciones del intercambiador. Escenario 2036. Alternativa 1

Movimiento	Volumen 2036	Puerta oeste		Puerta este		Puerta norte		Escalera oeste		Escalera este	
		Factor	Total	Factor	Total	Factor	Total	Factor	Total	Factor	Total
Peatón - Cercanías	48	10%	5	70%	34	20%	10	0%	0	80%	38
Cercanías - Peatón	653	10%	65	70%	457	20%	131	0%	0	80%	523
Peatón - Metro	144	10%	14	70%	101	20%	29	80%	115	0%	0
Metro - Peatón	2.567	10%	257	70%	1.797	20%	513	80%	2.053	0%	0
Peatón - Autobús	0	10%	0	70%	0	20%	0	10%	0	10%	0
Autobús - Peatón	6	10%	1	70%	4	20%	1	10%	1	10%	1
Autobús - Cercanías	174	85%	148	15%	26	0%	0	0%	0	100%	174
Cercanías - Autobús	124	85%	105	15%	19	0%	0	0%	0	100%	124
Autobús - Metro	792	85%	673	15%	119	0%	0	100%	792	0%	0
Metro - Autobús	781	85%	664	15%	117	0%	0	100%	781	0%	0
TOTAL	5.289	-	1.932	-	2.674	-	684	-	3.742	-	860
Anchura total acceso (metros)		-	4,90	-	4,90	-	4,90	-	3,70	-	3,70
Factor reducción ancho		-	0,9	-	0,9	-	0,9	-	0,9	-	0,9
Factor punta		-	3	-	3	-	3	-	3	-	3
Intensidad peatonal unitaria		-	1.314	-	1.819	-	465	-	3.371	-	775
Nivel de servicio		-	A	-	B	-	A	-	D	-	A

Fuente: elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Tabla 77: Nivel de servicio peatonal en distintas ubicaciones del intercambiador. Escenario 2036. Alternativa 2

Movimiento	Volumen 2036	Puerta oeste		Puerta este		Puerta norte		Escalera oeste		Escalera este	
		Factor	Total	Factor	Total	Factor	Total	Factor	Total	Factor	Total
Peatón - Cercanías	48	7%	3	49%	23	20%	10	0%	0	56%	27
Cercanías - Peatón	653	7%	46	49%	320	20%	131	0%	0	56%	366
Peatón - Metro	144	10%	14	70%	101	20%	29	80%	115	0%	0
Metro - Peatón	2.567	10%	257	70%	1.797	20%	513	80%	2.053	0%	0
Peatón - Autobús	0	10%	0	70%	0	20%	0	10%	0	10%	0
Autobús - Peatón	6	10%	1	70%	4	20%	1	10%	1	10%	1
Autobús - Cercanías	174	85%	148	15%	26	0%	0	0%	0	100%	174
Cercanías - Autobús	124	85%	105	15%	19	0%	0	0%	0	100%	124
Autobús - Metro	792	85%	673	15%	119	0%	0	100%	792	0%	0
Metro - Autobús	781	85%	664	15%	117	0%	0	100%	781	0%	0
TOTAL	5.289	-	1.911	-	2.527	-	684	-	3.742	-	692
Anchura total acceso (metros)		-	4,90	-	4,90	-	4,90	-	3,70	-	3,70
Factor reducción ancho		-	0,9	-	0,9	-	0,9	-	0,9	-	0,9
Factor punta		-	3	-	3	-	3	-	3	-	3
Intensidad peatonal unitaria		-	1.300	-	1.719	-	465	-	3.371	-	623
Nivel de servicio		-	A	-	B	-	A	-	D	-	A

Fuente: elaboración propia a partir de datos del CRTM.

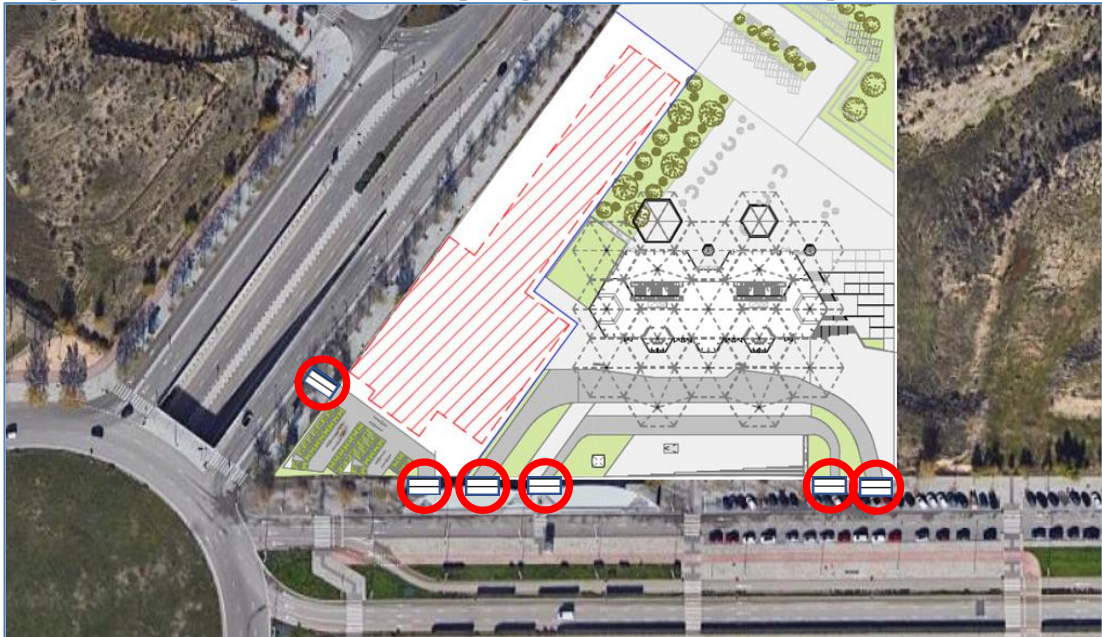
Se observa que en todos los puntos y en ambas alternativas el nivel de servicio es D (admisible) o mejor, por lo que no existe ninguna problemática relativa a la demanda del intercambiador.

6.4.3 Propuestas de actuación

6.4.3.1 - Paso de peatones en las intersecciones con el viario

Para garantizar la continuidad peatonal de todos los itinerarios peatonales que accedan al intercambiador, es necesario disponer un paso de cebrado en las entradas y salidas tanto del aparcamiento de vehículos eléctricos como de los carriles bus y taxi.

Imagen 88: Paso de peatones necesarios para garantizar la accesibilidad peatonal



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps y del Proyecto básico y de ejecución "Intercambiador de Valdebebas – Ciudad de la Justicia – Isabel Zendal".

6.4.3.2 - Señalética para el uso de la escalera este por parte de los usuarios del Cercanías

Como se ha descrito previamente, si los flujos de comunicación Metro y Cercanías no se encuentran asignados a cada escalera y se agregan en una sola, podrían desbordar la capacidad de la escalera de comunicación entre las plantas del intercambiador. Por este motivo, se propone la instalación de señalética en ambas plantas que encauce los flujos con origen o destino Cercanías hacia la escalera este.

Imagen 89: Señalética para encauzar flujos de Cercanías y Metro



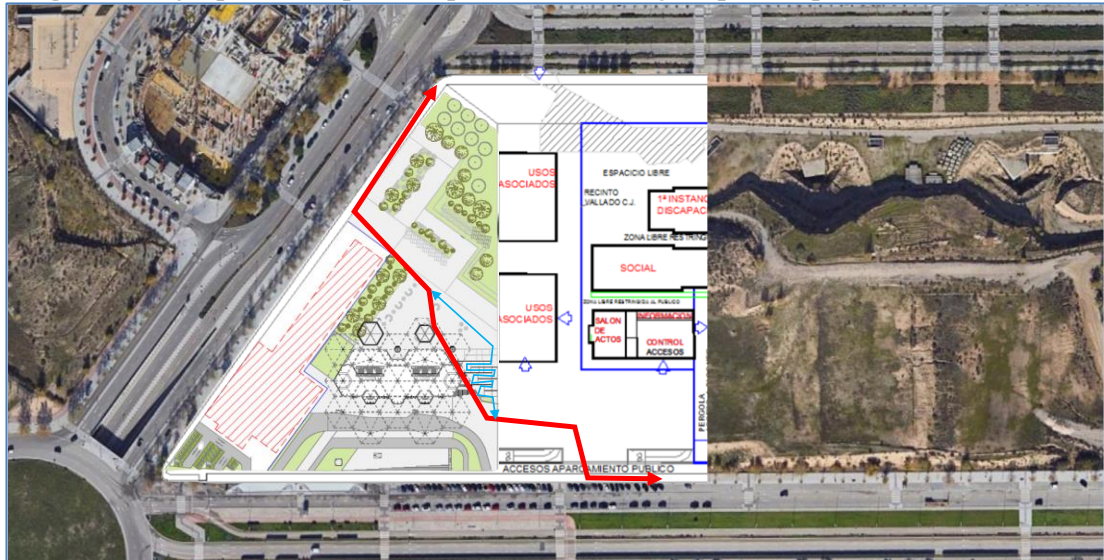
Fuente: Elaboración propia a partir de imagen del Proyecto básico y de ejecución "Intercambiador de Valdebebas - Ciudad de la Justicia - Isabel Zendal".

6.4.3.3 - Señalética para el uso de la escalera lateral para el tráfico peatonal pasante

De cara a reducir la influencia del tráfico peatonal pasante que pueda existir en el ámbito, se propone la implantación de señalética que encauce este flujo por el exterior del intercambiador

hacia las escaleras que comunican la zona norte (que se encuentra a la altura de la planta -1) con la zona sur (a la altura de la planta 0). Además, anexas a las escaleras existen una sucesión de rampas que permiten también el itinerario peatonal para personas con movilidad reducida.

Imagen 90: Flujos peatonales pasantes por escalera (en rojo) o por rampa (en azul)

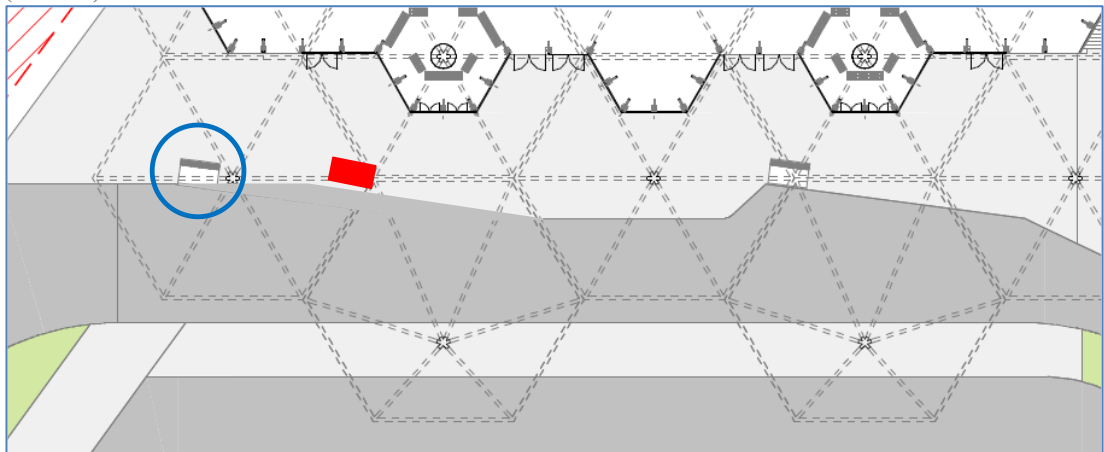


Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps, del Proyecto básico y de ejecución "Intercambiador de Valdebebas - Ciudad de la Justicia - Isabel Zendal" y del "Anteproyecto de construcción y explotación de las obras del contrato de concesión de obras para la construcción, conservación y explotación de la Ciudad de la Justicia del Partido Judicial de Madrid".

6.4.3.4 - Retranqueo de la dársena próxima al pilar

A partir de la interferencia del pilar constructivo con la accesibilidad de la dársena oeste, y a la vista de que una modificación estructural no es procedente una vez aprobado el proyecto, se propone el retranqueo de la dársena oeste, desplazándola 10 metros hacia el este, con el correspondiente reperfilado de la dársena en ángulo.

Imagen 91: Propuesta de ubicación de la nueva dársena oeste (en rojo) en sustitución de la original (en azul)



Fuente: Elaboración propia a partir de imagen del Proyecto básico y de ejecución "Intercambiador de Valdebebas - Ciudad de la Justicia - Isabel Zendal".

6.5 Otras consideraciones

6.5.1 Estacionamiento ciclista

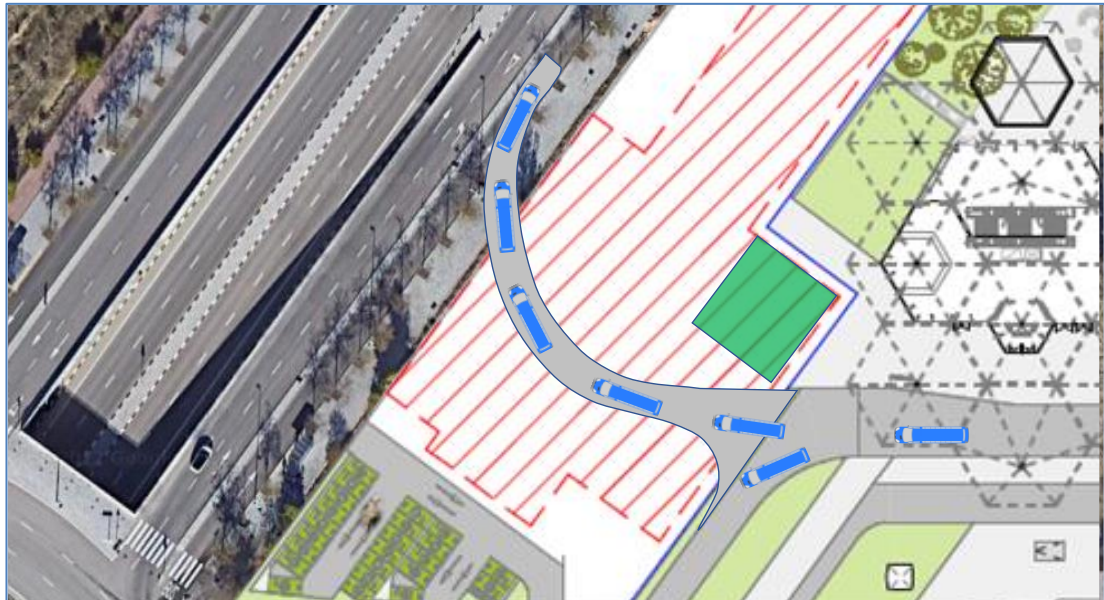
De acuerdo con el mapa de la red de vías ciclistas del Ayuntamiento de Madrid, alrededor del ámbito del Plan Especial existe una infraestructura ciclista compuesta de una acera bici en la avenida de las Fuerzas Armadas al este de la glorieta de Antonio Perpiñá, que enfrente de la ubicación del intercambiador se sitúa en la mediana de la calzada, entre el carril bus central y la vía de servicio lateral, y conecta con la acera bici de la avenida de Juan Antonio Samaranch y la avenida de las Fuerzas Armadas hacia el oeste mediante un encaminamiento en el paso de cebra de esta vía antes de la glorieta.

El proyecto constructivo del intercambiador establece textualmente que “*no se proyectan carriles reservados al tránsito de bicicletas en este proyecto*”, y tampoco presupuesta la instalación de ninguna infraestructura de aparcamiento de bicicletas cerca del intercambiador.

6.5.1.1 – Instalación de aparcabicis próximo al Intercambiador

De cara a favorecer la intermodalidad en el intercambiador, se considera razonable incluir una propuesta de instalación de un aparcabicis próximo al edificio principal. Se propone como ubicación idónea la sección al oeste del edificio del Intercambiador, sobre la huella de la futura estación de Metro, y anexo al aparcamiento de vehículos eléctricos propuesto en caso de reemplazarse la ubicación original al sudoeste.

Imagen 92: Propuesta de ubicación de aparcabicis en las proximidades del intercambiador (en verde)



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps y del Proyecto básico y de ejecución "Intercambiador de Valdebebas - Ciudad de la Justicia - Isabel Zandal".

Se hace notar que, en caso de que el carril bus de la avenida de las Fuerzas Armadas se resolviera con un semáforo con preferencia para el autobús, el carril bici también se vería afectado, de una forma similar a como lo está actualmente justo antes del paso de cebra anexo a la glorieta de Antonio Perpiñá.

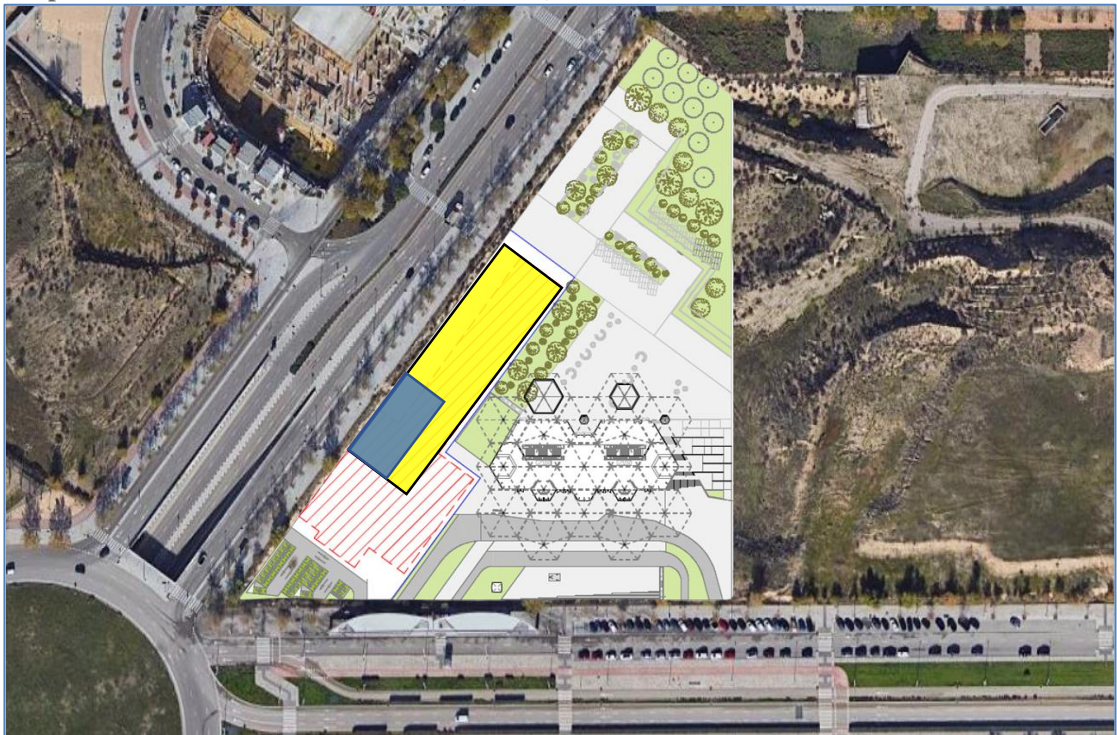
6.5.2 Aparcamiento disuasorio

6.5.2.1 – Aparcamiento disuasorio sobre la huella de la futura estación de Metro

A partir de lo evaluado al describir la estrategia de aparcamientos del área de estudio, se recomienda la posibilidad de estudiar un aparcamiento subterráneo de disuasión en el propio intercambiador, que favorezca la pretendida intermodalidad en la zona, toda vez que el aparcamiento en viario podría agotarse en escenarios futuros en que el HEEIZ no abra al público ni amplíe su estacionamiento actual o en que los edificios del Valdebebas Fintech District no cuenten con suficientes plazas para todos los empleos allí situados.

La propuesta aprovecharía temporalmente la huella de la futura estación de Metro para instalar un aparcamiento disuasorio al noroeste del intercambiador (el cual contenga al aparcamiento para vehículos eléctricos si se lleva a cabo la propuesta de desplazar este desde su posición original). Una vez construida la estación, se propone una ubicación subterránea para el aparcamiento disuasorio en algún nivel inferior de la misma.

Imagen 93: Propuesta de ubicación de aparcamiento disuasorio (en amarillo) y posible dotación de aparcamiento de vehículos eléctricos (en azul)



Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps y del Proyecto básico y de ejecución "Intercambiador de Valdebebas - Ciudad de la Justicia - Isabel Zendal".



7 Escenario final del Plan Especial

7.1 Introducción

El análisis y evaluación de la movilidad en el ámbito del Plan Especial ha arrojado una serie de problemáticas relacionadas tanto con la intensidad circulatoria del viario circundante como con la operatividad funcional del futuro intercambiador.

Para minimizar esta problemática se han realizado una serie de propuestas con el objetivo de mejorar la movilidad en el entorno y optimizar la funcionalidad del propio intercambiador.

7.2 Problemática

7.2.1 Ámbito del Plan Especial

Intercambiador de transporte

Se ha observado que el carril taxi diseñado en el intercambiador de transporte presenta un ángulo de embocadura y una anchura insuficientes para efectuar la maniobra de entrada con seguridad.

El carril bus, si bien cumple con los requisitos de giro y anchura previstos para un autobús urbano, puede ensancharse con el objetivo de facilitar la circulación simultánea y el tránsito de otros vehículos en caso de incidencia o avería. También se observa la existencia de un elemento constructivo (un pilar de la cubierta) situado a apenas un metro de la posición de la marquesina oeste.

En términos de funcionalidad por modos, tanto para Cercanías como para Metro se observa que los flujos podrían solaparse en la escalera oeste si no se segregan mediante señalización. El modo ciclista no cuenta con infraestructura asociada más allá de los carriles bici ya existentes en las inmediaciones, sin por ejemplo instalaciones de aparcabicis, mientras el modo a pie presenta también un posible conflicto entre las personas usuarias del intercambiador y aquellos flujos pasantes Norte-Sur o Norte-Este (y viceversa) que puedan emplear un menor tiempo de recorrido haciendo uso de las escaleras mecánicas del interior del edificio.

Finalmente, el vehículo privado solo posee un pequeño estacionamiento para vehículos eléctricos donde los sentidos de circulación originalmente dispuestos (circulación por la izquierda) entran en conflicto con el resto del viario y pueden producir interferencias en las entradas y salidas, además de que en su acceso norte entra en conflicto directamente con el carril bus de la avenida de Juan Antonio Samaranch. Igualmente, al no existir un aparcamiento disuasorio de mayores dimensiones se reduce el potencial atractor del intercambiador como nodo intermodal.

Nueva Ciudad de la Justicia

La propuesta de accesos y salidas a los aparcamientos público y restringido de la Nueva Ciudad de la Justicia muestra un esquema que obliga a la realización de un giro en U sin radio de giro suficiente para aquellos vehículos que quieran acceder al complejo.



7.2.2 Área de estudio

Vehículo privado

La afección de la ejecución del Plan Especial al viario del área de estudio es apreciable y produce afecciones al nivel de servicio y de congestión circulatoria en determinadas ubicaciones:

- ❑ Avenida de Alejandro de la Sota, en su vía de servicio que conecta con la glorieta de Antonio Perpiñá: se agota la capacidad del tronco debido al gran flujo de usuarios que quieren acceder a la ampliación III de IFEMA y al tráfico atraído por el ámbito del Plan Especial.
- ❑ Glorieta de Antonio Perpiñá: debido a las mismas causas.
- ❑ Glorieta Sintra: debido al gran flujo de salida de Valdebebas hacia la M-11 en sentido O-E y la insuficiente capacidad del carril de entrada a dicha glorieta.
- ❑ Trenzado en la vía de servicio de la M-11 entre la Ciudad Deportiva del Real Madrid y la avenida de Alejandro de la Sota: exclusivamente en la hora punta de tarde en el último escenario temporal, a causa del tráfico de retorno a Valdebebas.

Transporte público

La problemática observada al respecto del transporte público del área de estudio se enumera a continuación:

- ❑ Las líneas de autobús urbano regular existentes en la zona poseen una parada en la avenida de Juan Antonio Samaranch que no puede ser suprimida, pues una redirección de los recorridos para que transiten por el intercambiador obligaría a grandes incrementos de recorrido y a un giro a la derecha en la glorieta de Antonio Perpiñá que no puede realizarse por geometría.
- ❑ Del mismo modo, dicho recorrido por Juan Antonio Samaranch entra en conflicto con la entrada y salida norte del aparcamiento para vehículos eléctricos del intercambiador, debido a que este flujo interseca con el carril bus situado en el carril derecho.
- ❑ Finalmente, el carril bus actual de la avenida de las Fuerzas Armadas no podría emplearse de forma completa en el sentido E-O, al ubicarse entre las dos calzadas de circulación. Actualmente sólo es usado por el servicio especial SE709.

7.3 Resumen de propuestas

A continuación, se recoge una síntesis de todas las propuestas descritas a lo largo del presente documento para solventar las diferentes problemáticas identificadas. Dicha síntesis agregará para cada modo de transporte las propuestas consideradas, con el identificador empleado a lo largo del documento, una descripción y la referencia al detalle visual presentado anteriormente.

7.3.1 Vehículo privado

Tabla 78: Síntesis de propuestas relativas al vehículo privado

Propuesta	Nombre	Descripción	Imagen
5.7.1.1	Giro en U en Alejandro de la Sota mediante carril directo previo a la glorieta	Realización del cambio de sentido en Alejandro de la Sota mediante un carril directo que evite el paso por la glorieta, al que se accede desde el carril bus actual.	Imagen 56: Propuestas de actuación en la glorieta de Antonio Perpiñá
5.7.1.2	Canalización directa de flujos norte-oeste y sur-este	Canalización directa de los tráficos desde la avenida de Juan Antonio Samaranch hasta la avenida de las Fuerzas Armadas en sentido E-O y también para el movimiento desde la avenida de Alejandro de la Sota hacia Fuerzas Armadas en sentido O-E.	Imagen 56: Propuestas de actuación en la glorieta de Antonio Perpiñá
5.7.1.3	Habilitación del giro en U en bulevar de Alejandro de la Sota	Habilitar un giro a la izquierda a través del bulevar de la avenida de Alejandro de la Sota antes de la aparición del desnivel para encarar el túnel – solo en circunstancias excepcionales	Imagen 56: Propuestas de actuación en la glorieta de Antonio Perpiñá
5.7.1.4	Señalización dinámica para acceso a la Ampliación III de IFEMA y a la Ciudad de la Justicia	Canalización de flujos mediante señalización dinámica que obligue a los conductores a realizar un itinerario de acceso diferente a las parcelas del área de estudio: glorieta Shell y avenida de José Antonio Corrales	Imagen 57: Propuestas de encauzamiento de tráfico en los alrededores de la glorieta de Antonio Perpiñá
5.7.2.1	Sustitución del carril procedente de la vía Dublín por carril en el acceso desde Alejandro de la Sota	Ampliación de la capacidad del acceso por la vía Dublín desde el oeste, por ejemplo sustituyendo uno de los carriles actuales que rodean IFEMA por un carril que dé servicio al tráfico procedente de Valdebebas, manteniendo así los dos carriles originales para este movimiento.	Imagen 58: Propuesta de ampliación de carril procedente de Valdebebas
5.7.2.2	Señalización dinámica para tráficos de la vía Dublín	Uso de señalización dinámica para redirigir los tráficos que actualmente circulan por la vía Dublín y que pasen a hacerlo por la avenida del Partenón y la calle de la Ribera del Sena, buscando que se dirijan a la M-40 o a la M-11 a través de la glorieta Shell.	Imagen 59: Propuestas de encauzamiento de tráfico en los alrededores de la glorieta Sintra
5.7.4.1	Sustitución de los accesos a los aparcamientos de Ciudad de la Justicia	Proponer una variación en el carril de entrada y salida, consistente en sustituir la actual propuesta de vial paralelo a la avenida de las Fuerzas Armadas por una divergencia de acceso seguida de una convergencia de salida.	Imagen 60: Comparativa de disposiciones de entradas y salidas de los aparcamientos de Ciudad de la Justicia
6.3.3.5	Reordenación de sentidos de circulación en el aparcamiento de vehículos eléctricos	Suprimir el doble sentido de circulación y mantener exclusivamente el sentido que permita la entrada por la avenida de las Fuerzas Armadas y la salida hacia el carril bus de la avenida de Juan Antonio Samaranch.	Imagen 74: Propuesta de circulación en el aparcamiento de vehículos eléctricos

Propuesta	Nombre	Descripción	Imagen
6.3.3.6	Traslado del aparcamiento de vehículos eléctricos	Propuesta no compatible con la anterior que consiste en desplazar la ubicación del aparcamiento hacia el norte, sobre la huella de la futura estación de Metro. Supone una afección superior con respecto al proyecto original.	Imagen 75: Propuesta de nueva ubicación del aparcamiento de vehículos eléctricos (en azul)
6.5.2.1	Aparcamiento disuasorio sobre la huella de la futura estación de Metro	Instalar un aparcamiento disuasorio al noroeste del intercambiador (el cual contenga al aparcamiento para vehículos eléctricos de la propuesta anterior). Una vez construida la estación, se propone una ubicación subterránea para el aparcamiento disuasorio. Supone una afección superior con respecto al proyecto original.	Imagen 93: Propuesta de ubicación de aparcamiento disuasorio (en amarillo) y posible dotación de aparcamiento de vehículos eléctricos (en azul)

Fuente: Elaboración propia.

7.3.2 Autobús

Tabla 79: Síntesis de propuestas relativas al autobús

Propuesta	Nombre	Descripción	Imagen
6.3.3.1	Acceso al Intercambiador desde Fuerzas Armadas con prioridad semafórica	Atravesar la calzada de la vía de servicio desde el carril bus con un semáforo de preferencia para los autobuses, que cruzarían la calzada para acceder al intercambiador.	Imagen 70: Propuesta de uso del carril bus en la avenida de las Fuerzas Armadas de EMT pasando por el intercambiador
6.3.3.2	Continuidad del carril bus interior del Intercambiador hacia la avenida de Juan Antonio Samaranch	Prever la continuación del carril bus del intercambiador a través de la huella en planta de la futura estación de Metro, manteniendo igualmente el carril de salida hacia Fuerzas Armadas. Supone una afección superior con respecto al proyecto original.	Imagen 71: Propuesta de continuidad del carril bus del intercambiador hacia la avenida de Juan Antonio Samaranch

Fuente: Elaboración propia.

7.3.3 Taxi

Tabla 80: Síntesis de propuestas relativas al taxi

Propuesta	Nombre	Descripción	Imagen
6.3.3.3	Modificación del carril taxi	Considerar la opción de que el carril dedicado actualmente al taxi sea utilizado con una finalidad de "kiss & ride". Es posible reconfigurar el carril de tal forma que puedan aumentarse los anchos y radios de giro para mejorar la circulación del autobús y el funcionamiento del <i>kiss & ride</i> propuesto.	Imagen 72: Esquema propuesto de modificación de los carriles bus y kiss & ride del intercambiador
6.3.3.4	Eliminación del carril taxi	Propuesta no compatible con la anterior que consiste en circunscribir a la propia vía de servicio de la avenida de las Fuerzas Armadas la parada de taxis, ubicándose en la actual banda de aparcamiento en las proximidades de la parada de autobús de Fuerzas Armadas. Supone una afección superior con respecto al proyecto original.	Imagen 73: Esquema propuesto de parada de taxis en el propio viario de la avenida de las Fuerzas Armadas

Fuente: Elaboración propia.

7.3.4 Peatón

Tabla 81: Síntesis de propuestas relativas al peatón

Propuesta	Nombre	Descripción	Imagen
6.4.3.1	Paso de peatones en las intersecciones con el viario	Disposición de un paso de cebra en las entradas y salidas tanto del aparcamiento de vehículos eléctricos como de los carriles bus y taxi. Esta propuesta variará en su definición en función del resto de alternativas consideradas con respecto al proyecto original.	Imagen 88: Paso de peatones necesarios para garantizar la accesibilidad peatonal
6.4.3.2	Señalética para el uso de la escalera este por parte de los usuarios del Cercanías	Instalación de señalética en las plantas 0 y -1 del intercambiador que encauce los flujos con origen o destino Cercanías hacia la escalera este y con origen o destino Metro hacia la escalera oeste.	Imagen 89: Señalética para encauzar flujos de Cercanías y Metro
6.4.3.3	Señalética para el uso de la escalera lateral para el tráfico peatonal pasante	Implantación de señalética que encauce el flujo peatonal pasante por el exterior del intercambiador hacia las escaleras que comunican la zona norte (que se encuentra a la altura de la planta -1) con la zona sur (a la altura de la planta 0).	Imagen 90: Flujos peatonales pasantes por escalera (en rojo) o por rampa (en azul)
6.4.3.4	Retranqueo de la dársena próxima al pilar	Retranqueo de la dársena oeste, desplazándola 10 metros hacia el este, con el correspondiente reperfilado de la dársena en ángulo, por interferencia del pilar constructivo con la accesibilidad de la dársena oeste.	Imagen 91: Propuesta de ubicación de la nueva dársena oeste (en rojo) en sustitución de la original (en azul)

Fuente: Elaboración propia.

7.3.5 *Bicicleta*

Tabla 82: Síntesis de propuestas relativas a la bicicleta

Propuesta	Nombre	Descripción	Imagen
6.5.1.1	Instalación de aparcabicis próximo al Intercambiador	Instalación de un aparcabicis sobre la huella de la futura estación de Metro, y anexo al aparcamiento de vehículos eléctricos propuesto en caso de reemplazarse la ubicación original al sudoeste.	Imagen 92: Propuesta de ubicación de aparcabicis en las proximidades del intercambiador (en verde)

Fuente: Elaboración propia.

Madrid, a fecha de firma

EL JEFE DEL AREA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES DE MADRID

