

Plan Especial de mejora de la Red  
Pública y Ordenación  
Pormenorizada del Intercambiador  
de Transportes de Conde de Casal

**D – Estudio de Movilidad, Accesibilidad y  
Tráfico**

7 de julio de 2021

Nombre del Documento: E631d01p04v03 PE CCasal - D - Estudio de Movilidad, Accesibilidad y Tráfico

Ficheros asociados:

Realización: Miguel Ángel Dominguez, Eva Simón, Pedro Barea

Revisión del Contenido: Pedro Barea

Revisión formal: Pedro Barea

Consortio Regional de Transportes de Madrid, Área de Estudios y Proyectos

Fecha: 07/07/2021

/

## **Contenido del Plan Especial**

**A – Memoria de Información y de Ordenación.**

**B – Memoria Económica. Estudio Económico – Financiero.**

**C.1 – Documento Ambiental Estratégico.**

**C.2 – Sostenibilidad Energética y Calidad del Aire**

**D – Estudio de Movilidad y Tráfico.**

**E – Estudio de Soleamiento.**

**F – Documentación Gráfica. Planos.**

**G – Normas Urbanísticas.**

**H – Análisis de Impactos.**

**I – Anexos**

**J – Resumen Ejecutivo.**

## Contenido del Documento D

1	Introducción .....	7
2	Movilidad, Accesibilidad y Tráfico.....	8
2.1	Situación actual de la movilidad en el entorno.....	8
2.1.1	Modos analizados.....	8
2.1.2	Fuentes de información .....	8
2.1.3	Oferta actual de transporte .....	9
2.1.4	Demanda actual de transporte .....	22
2.1.5	Accesibilidad actual .....	30
2.1.6	Demanda agregada de transporte público en el ámbito.....	31
2.2	Potencial de demanda futura .....	33
2.2.1	Prospectiva de población y movilidad.....	33
2.2.2	Demanda adicional prevista por la línea 11 .....	35
2.3	Afección sobre la movilidad peatonal y accesibilidad .....	35
2.4	Afección sobre la red viaria y el tráfico .....	38
2.4.1	Caracterización de la situación actual .....	38
2.4.2	Impacto sobre el tráfico de las obras .....	40
3	Análisis acústico.....	47
3.1	Introducción .....	47
3.2	Situación actual .....	47
3.3	Situación futura con el intercambiador .....	50

## Tablas

Tabla 1: Oferta por líneas autobús urbano .....	9
Tabla 2: Oferta por líneas autobús interurbanas.....	12
Tabla 3: Plazas SER en barrios junto al ámbito del intercambiador . 2020 .....	16
Tabla 4: Tarifas zona SER. Euros con IVA incluido .....	16
Tabla 5: Tarifas de aparcamientos públicos del Ayuntamiento de Madrid. 2020. Euros con IVA..	16
Tabla 6: Demanda de viajeros de líneas urbanas, 2018 .....	22
Tabla 7: Viajeros subidos y bajados por línea urbana de la EMT en el ámbito de Conde de Casal. Día laborable 2018. EDM.....	22
Tabla 8: Indicadores de demanda en la estación de Metro de Conde de Casal.....	23
Tabla 9: Viajeros subidos y bajados por línea interurbana en el ámbito de Conde de Casal. Día laborable 2018. EDM.....	26
Tabla 10: Distribución mensual del tráfico en 2019 respecto al promedio mensual anual. Suma de las Intensidades medias de días laborables de las estaciones permanentes por zonas.....	27
Tabla 11: Recaudación de los parquímetros SER en 2019 en los barrios junto al ámbito del intercambiador.....	28
Tabla 12: Evolución de la suma de intensidades medias de días laborables en las estaciones permanentes de tráfico del Ayuntamiento de Madrid. Distribución por zonas. 2012 - 2019.....	41
Tabla 13: Resultados de las simulaciones realizadas en el estudio de tráfico. Hora punta de máxima demanda .....	45
Tabla 14: Niveles continuos equivalentes .....	48
Tabla 15: Intensidades de tráfico en la Avenida del Mediterráneo en día laborable. Febrero 2020	50
Tabla 16: Nivel sonoro de emisión equivalente en período diurno. Comparación de la situación actual y con el intercambiador para el tráfico general .....	51

## Imágenes

Imagen 1: Ubicación de paradas de la EMT y líneas que pasan por cada una.....	10
Imagen 2: Esquema de ubicación de los accesos con relación al ámbito del intercambiador.....	11
Imagen 3: Ubicación de paradas de líneas interurbanas.....	13
Imagen 4: Red viaria en el ámbito del intercambiador .....	14
Imagen 5: Zonas del Servicio de Estacionamiento Regulado en el ámbito .....	15
Imagen 6: Esquema de los pasos de peatones en la Plaza de Conde de Casal .....	17
Imagen 7: Entorno peatonal de las actuales paradas de autobuses interurbanos en la Avenida del Mediterráneo .....	18
Imagen 8: Base de BiciMAD en la Plaza de Conde de Casal y otras bases próximas .....	19
Imagen 9: Parada de taxi de la Avenida del Mediterráneo junto a la Plaza de Conde de Casal .....	19
Imagen 10: Parada de taxi de la Avenida del Mediterráneo junto a la Plaza de Conde de Casal ...	20
Imagen 11: Zonas del entorno con mayor presencia de vehículos estacionados de movilidad compartida.....	21
Imagen 12: Ejemplo de vehículos de movilidad compartida estacionados en el ámbito .....	21
Imagen 13: Distribución porcentual por horas de la demanda diaria de viajeros en la estación de Metro de Conde Casal en día laborable .....	24
Imagen 14: Intensidad Media Diaria en tramos viarios en el ámbito del -intercambiador .....	27
Imagen 15: Intensidad Media Diaria en tramos viarios en el ámbito del -intercambiador .....	29
Imagen 16: Etapas en transporte público de la CM en los principales puntos intermodales. 2015....	32
Imagen 17: Paradas actuales de las líneas interurbanas de autobuses.....	36
Imagen 18: Manual de espacios públicos urbanizados. ....	36
Imagen 19: Esquema de movilidad peatonal actual y futuro entre Metro y paradas de autobuses interurbanos y urbanos .....	37
Imagen 20: Distribución promedio de intensidad horaria de tráfico en el acceso de la Avenida del Mediterráneo a la Plaza Conde de Casal. Promedio de días laborales de Febrero de 2020 .....	38
Imagen 21: Intensidades de tráfico y ratios volumen / capacidad en el entorno de la Plaza de Conde de Casal. Hora punta de mañana en día laborable. Situación sin intercambiador .....	39
Imagen 22: Intensidades de tráfico y ratios volumen / capacidad en el entorno de la Plaza de Conde de Casal. Hora punta de tarde en día laborable. Situación sin intercambiador .....	40
Imagen 23: Ubicación de los puntos de aforo para el estudio de tráfico.....	41
Imagen 24: Fase de obras de la estación de la línea 11 (no forman parte de las obras del intercambiador) Cierre y obras de extensión del paso inferior hacia la A-3. Esquema de solución propuesta .....	43
Imagen 25: Fase de obras del intercambiador. ....	44
Imagen 26: Fase de operación del intercambiador. Fin de las obras y puesta en servicio del intercambiador.....	45
Imagen 27: Intensidad media diaria en días laborables del tráfico en cada zona. Evolución mensual entre Enero 2016 y Febrero 2020 .....	49

# 1 Introducción

Este documento constituye una de las partes del **Plan Especial de mejora de la Red Pública y Ordenación Pormenorizada del Intercambiador de Transportes de Conde de Casal**.

En este documento se realiza una caracterización de la situación actual de la movilidad en el entorno de la Plaza de Conde de Casal y el tramo de la Avenida del Mediterráneo entre la misma y la Calle 30. La fecha de referencia de la situación actual es febrero de 2020.

También se muestran los análisis realizados y resultados para la evaluación de la afección tanto en la fase de obras como en la fase de operación del intercambiador sobre la red viaria en términos de flujos de tráfico.

Contiene además un apartado referente al análisis acústico del tráfico y a las medidas para la mitigación de sus efectos.

También cuenta con un apartado para el análisis del soleamiento asociado con la nueva infraestructura.

## 2 Movilidad, Accesibilidad y Tráfico

### 2.1 Situación actual de la movilidad en el entorno

#### 2.1.1 Modos analizados

Se ha realizado un análisis de la oferta del sistema de movilidad en el entorno de ubicación del intercambiador y de la demanda de desplazamientos públicos y privados. Los datos de oferta corresponden a febrero de 2019 y los valores de demanda son del periodo que va de 2018 a febrero de 2020 según la última información disponible en cada caso. La estructura de la información mostrada es la siguiente:

- ❑ Oferta y demanda de las líneas de autobús urbano de la EMT.
- ❑ Oferta y demanda en la estación de metro de Conde de Casal, correspondiente a la línea 6.
- ❑ Oferta y demanda de las líneas de autobuses interurbanos del CRTM con parada en el entorno.
- ❑ Oferta y demanda de movilidad en vehículo privado, incluyendo el aparcamiento y la logística urbana.
- ❑ Oferta y demanda de movilidad peatonal y ciclista.
- ❑ Oferta y demanda de movilidad en otros modos de transporte: taxi, movilidad compartida.

#### 2.1.2 Fuentes de información

Las fuentes de información han sido las siguientes:

- ❑ Consorcio Regional de Transportes de Madrid.
  - Estudio de tráfico de las fases de obra del nuevo intercambiador de Conde de Casal.
  - Resultados de la Encuesta Domiciliaria de Movilidad 2018.
- ❑ Movilidad del Ayuntamiento de Madrid.
  - Datos de tráfico, aparcamiento, etc. del Portal de Datos Abiertos del Ayuntamiento de Madrid.
- ❑ Ministerio de Movilidad, Transportes y Agenda Urbana.
  - Mapa de Tráfico 2018.
  - Estimación Tráfico 2019. Estaciones permanentes y semipermanentes.
- ❑ Instituto Nacional de Estadística.
  - Movilidad de la población. Origen – Destino. Promedio 18-21 de noviembre 2019.

### 2.1.3 Oferta actual de transporte

#### Autobús urbano

En el entorno del ámbito de la actuación tienen parada las siguientes líneas de autobús urbano de la Empresa Municipal de Transportes de Madrid:

**Tabla 1: Oferta por líneas autobús urbano**

Código de línea	Recorrido	Intervalo de paso en período punta día laborable	Terminal en Conde de Casal
14	Avenida de Pío XII – Plaza Conde de Casal	6-10 min	Sí
32	Pavones – Plaza de Jacinto Benavente	5-7 min	No
56	Puente de Vallecas – Diego de León	6-9 min	No
63	Barrio de Santa Eugenia- Avenida de Felipe II	5-7 min	No
143	Villa de Vallecas – Plaza de Manuel Becerra	6-11 min	No
145	Ensanche de Vallecas – Plaza Conde de Casal	10-11 min	Sí
156	Plaza de Legazpi – Plaza de Manuel Becerra	10-13 min	No
E (90)	Sierra de Guadalupe - Plaza Conde de Casal	5-8 min	Sí
N9	Ensanche de Vallecas – Cibeles. Línea Nocturna	35 - 60 min	No

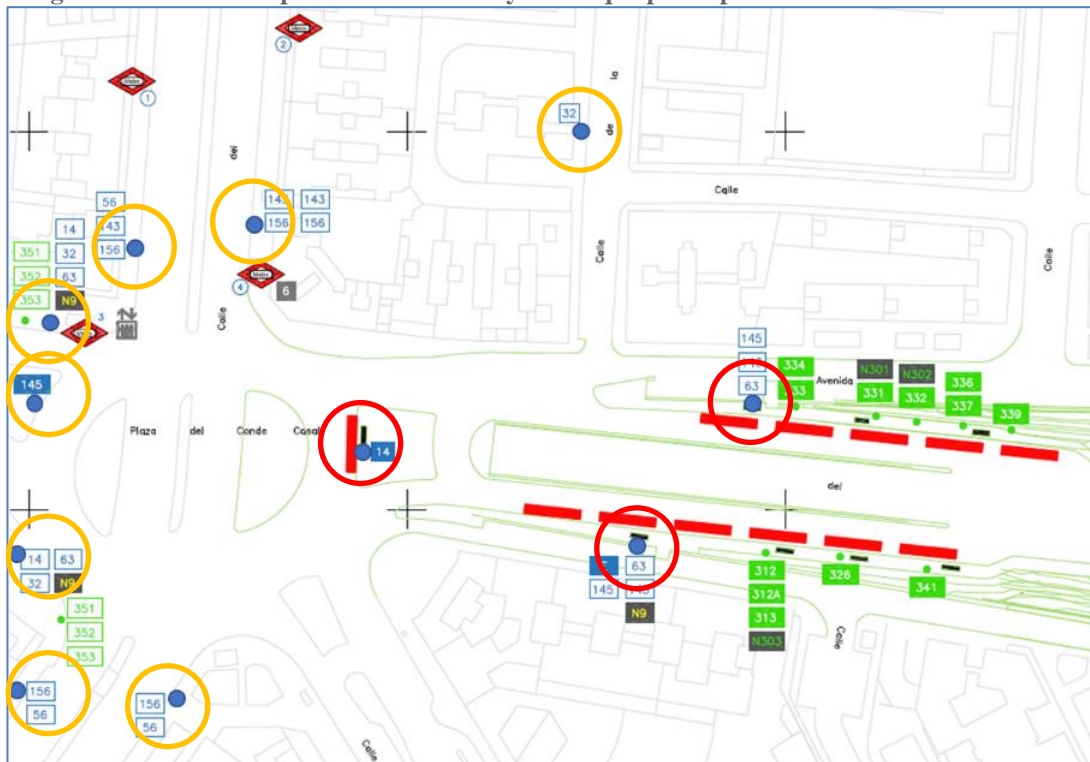
Fuente: Consorcio Regional de Transportes de Madrid.

El total de expediciones diarias de estas líneas en día laborable es de aproximadamente 2.000 como agregado en los dos sentidos.

El servicio se presta con autobuses de aproximadamente 12 metros de longitud, en su mayoría de GNC. Según los últimos datos disponibles del parque móvil de la EMT, en marzo de 2020, estaba compuesto por 2.083 vehículos de los que 1.551 eran ya de GNC y 67 eran eléctricos.

Existen en la zona un total de 11 paradas a las que prestan servicio las líneas de la tabla anterior. A continuación, se muestra el esquema de ubicación de las paradas, señalando con una circunferencia roja las que se integrarán en el futuro intercambiador.

**Imagen 1: Ubicación de paradas de la EMT y líneas que pasan por cada una**



Fuente: Consorcio Regional de Transportes de Madrid

## Metro

Bajo la Plaza de Conde de Casal se encuentra la estación de Metro del mismo nombre y por la que discurre en la actualidad la línea 6.

La estación está operativa desde 1979 y tiene una configuración clásica con un andén para cada sentido, aunque existe una separación física entre cada una de las vías.

La longitud de los andenes es de 115 m de forma que permite la operación de unidades eléctricas de hasta 6 coches. Cuenta con un ascensor que comunica el único vestíbulo existente con el exterior y otros dos que conectan el vestíbulo con cada uno de los andenes por lo que forma parte de más del 65% de estaciones accesibles de la Red de Metro.

Dispone de cuatro accesos peatonales con escalera ubicados en:

- ❑ Acceso 1. Calle Doctor Esquerdo. Entre el portal número 112 y la Calle Ángel Ganivet.
- ❑ Acceso 2. Calle Doctor Esquerdo. Entre el portal número 157 y la Calle Lira.
- ❑ Acceso 3. Avenida del Mediterráneo. Junto al portal número 3 cerca del lado de los portales 130 de la Calle Doctor Esquerdo.
- ❑ Acceso 4. Calle Doctor Esquerdo. Junto al portal número 173 y la esquina con la Avenida del Mediterráneo.

El ascensor de conexión con el vestíbulo está ubicado junto al primer acceso de escaleras indicado.

**Imagen 2: Esquema de ubicación de los accesos con relación al ámbito del intercambiador**



Fuente: Consorcio Regional de Transportes de Madrid y elaboración propia

Las características de la oferta en la línea de metro 6 en 2017 en período punta de día laborable (entre las 7:30 y las 9:30) eran las siguientes:

- ❑ Línea 6.1 (sentido antihorario) con un intervalo medio de paso de 2:33 minutos y una capacidad de transporte de 29.913 viajeros/hora.
- ❑ Línea 6.2 (sentido horario) con un intervalo medio de paso de 3:50 minutos y una capacidad de transporte de 19.902 viajeros/hora.

Las unidades que prestan servicio en 2019 eran de la serie 8400 de 6 coches con una capacidad ofertada (con el estándar de calidad de 4 personas /m<sup>2</sup>) es de 750 viajeros de pie y 156 sentados, aunque su máxima capacidad operativa es de 1.270 viajeros.

### **Autobús interurbano**

A ambos lados de la Avenida del Mediterráneo se encuentra la parada inicial / final de un gran número de líneas de autobús interurbanas del CRTM en el corredor de la A 3 que conectan Madrid con municipios como Rivas-Vaciamadrid, Arganda del Rey, Morata de Tajuña y otros de la zona Sureste de la Comunidad de Madrid, así como algunos de las provincias de Guadalajara y Cuenca.

Un total de 12 líneas tienen su terminal en el lado Este de la Avenida del Mediterráneo mientras que otras 3 líneas son pasantes con parada al lado Oeste de la Plaza de Conde de Casal y terminal en la Ronda de Atocha.

**Tabla 2: Oferta por líneas autobús interurbanas**

Código de línea	Recorrido	Intervalo de paso en período punta de día laborable
312	Plaza Conde de Casal – Arganda del Rey (El Mirador)	10 – 20 min
312-A	Plaza Conde de Casal – Arganda del Rey (El Mirador por La Poveda)	30 min
313	Plaza Conde de Casal – Valdilecha	30 - 60 min
326	Plaza Conde de Casal – Mondéjar - Driebes	60 min
331	Plaza Conde de Casal – Rivas (Santa Mónica) – Rivas Futura	12 – 14 min
332	Plaza Conde de Casal – Rivas Pueblo	12 – 16 min
333	Plaza Conde de Casal – Rivas (Bellavista)	12 – 14 min
334	Plaza Conde de Casal – Rivas Futura	12 – 14 min
336	Plaza Conde de Casal – Morata de Tajuña	15 – 30 min
337	Plaza Conde de Casal – Chinchón - Valdelaguna	15 – 30 min
339	Plaza Conde de Casal - Valdemingómez	25 min
341	Plaza Conde de Casal – Velilla de San Antonio	15 – 20 min
351	Ronda de Atocha – Estremera – Barajas de Melo	30 - 120 min
352	Ronda de Atocha – Fuentidueña - Tarancón	30 – 60 min
353	Ronda de Atocha – Villamanrique – Sta. Cruz Zarza	60 min

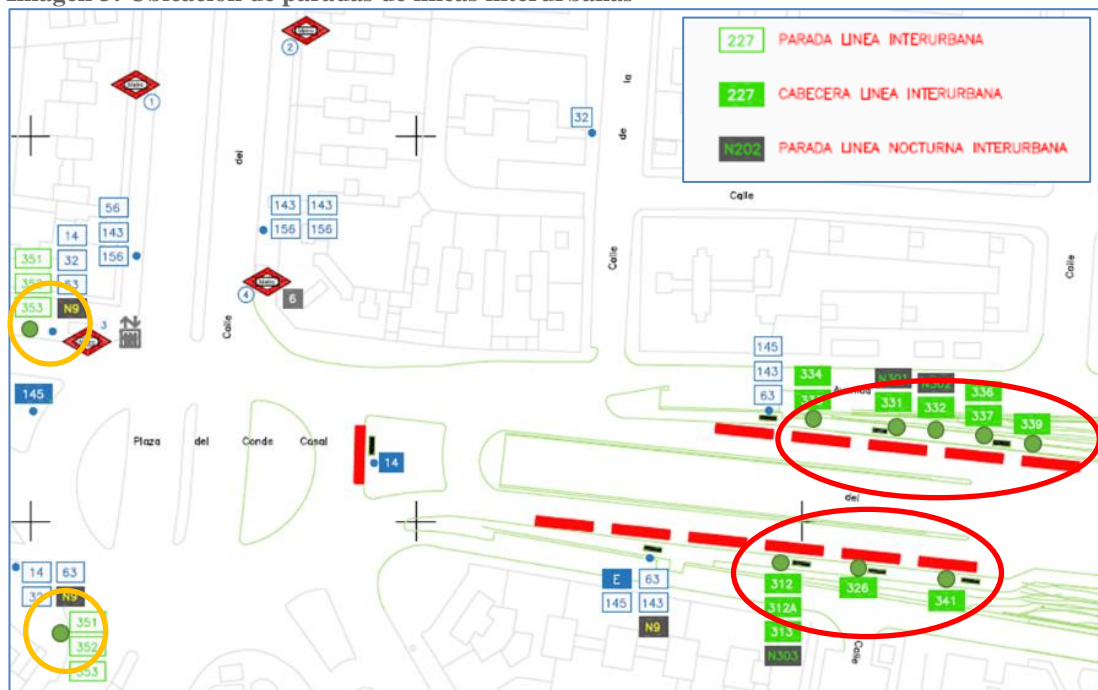
Fuente: Consorcio Regional de Transportes de Madrid.

El servicio de presta con autobuses de entre 12 y 15 metros de longitud y con motorizaciones mayoritariamente diésel, aunque con una incipiente participación de vehículos híbridos diésel-eléctricos y de gas natural.

El total de expediciones diarias de salida en día laborable es de unas 1.100.

La estructura de las paradas de autobuses interurbanos en el ámbito de Conde de Casal a principios de 2020 se indica en el siguiente esquema, indicando con una circunferencia o curva las paradas que pasarán a realizarse en el nuevo intercambiador.

**Imagen 3: Ubicación de paradas de líneas interurbanas**



Fuente: Consorcio Regional de Transportes de Madrid y elaboración propia

En el lado de los pares de la Avenida del Mediterráneo tienen su terminal las 4 líneas que conectan con áreas de Rivas-Vaciamadrid y otras 3 líneas que van a municipios más lejanos mientras que en el lado de los impares tienen su terminal las 2 líneas con Arganda del Rey y otras 3 líneas a otros municipios.

La banda de estacionamiento de autobuses en el lado de los pares tiene una longitud total de 220 metros, aunque la zona con señales de parada y marquesina se extiende por 150 metros (incluyendo una parada de la EMT). En el lado de los impares la zona de parada tiene 130 metros de longitud e incluye espacio para una parada de la EMT.

### **Vehículo privado. Red viaria**

El sistema vial del entorno está conformado por las siguientes vías principales que confluyen en la Plaza de Conde de Casal.

- ❑ Avenida del Mediterráneo. Tiene una calzada central de conexión directa por debajo de la Plaza de Conde de Casal con 2 carriles por sentido junto con 2 vías laterales de 2 carriles de circulación por sentido en sentido Este- Oeste y 1 de circulación en sentido Oeste-Este (aunque con una anchura suficiente para que pueda haber circulación en 2 carriles). En cada vía lateral hay un carril de estacionamiento de las paradas de autobuses interurbanos y urbanos.
- ❑ Calle Doctor Esquerdo. Con 4 carriles por sentido de algo más de 3 metros de anchura cada uno. En el tramo norte uno de ellos en cada sentido está señalizado como carril bus. El carril no reservado más externo está señalizado con velocidad de 30 km/h para una coexistencia con la circulación ciclista.

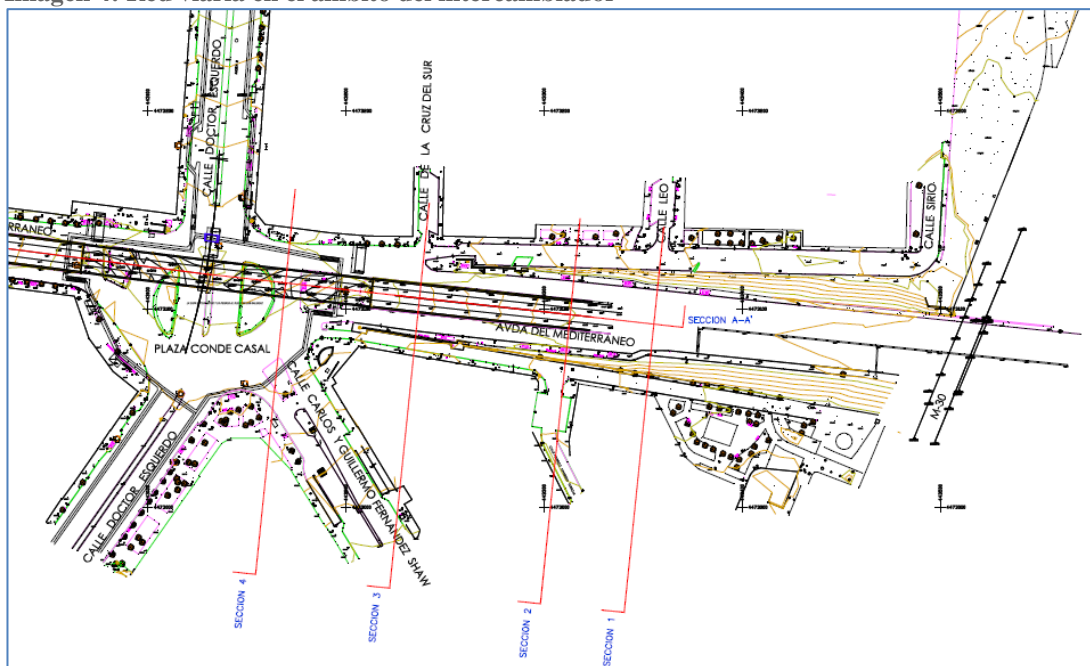
- ❑ Calle de Carlos y Guillermo Fernández Shaw. En sentido Conde de Casal cuenta con 3 carriles mientras que en sentido salida de la misma dispone inicialmente de 2 carriles.

La plaza tiene una configuración de glorieta partida de forma que permite el paso directo en el eje de la Calle Doctor Esquerdo mientras que los tramos circulares permiten el resto de los movimientos, incluidos los de las calzadas laterales de la Avenida del Mediterráneo.

- ❑ La calzada anular dispone de 4 carriles en la mayoría de los tramos.
- ❑ La calzada central Sur – Norte dispone también de 4 carriles por sentido con una anchura de 3 metros cada uno.

Bajo la Plaza de Conde de Casal se ubica el paso inferior del tronco de la Avenida del Mediterráneo con 2 carriles por sentido de 3,25 metros de anchura cada uno y con una velocidad limitada a 50 km/h.

**Imagen 4: Red viaria en el ámbito del intercambiador**



Fuente: Ayuntamiento de Madrid

### **Vehículo privado. Aparcamiento**

El aparcamiento en el viario (*on street*) está regulado por el sistema SER del municipio de Madrid. La Plaza de Conde de Casal es el punto de encuentro de las zonas de aparcamiento (coincidentes con la división por barrios) 31 (Pacífico), 32 (Adelfas), 33 (Estrella) y 36 (Niño Jesús).



**Tabla 3: Plazas SER en barrios junto al ámbito del intercambiador . 2020**

Barrio	Plazas azules	Plazas verdes
03-01 PACÍFICO	475	2.366
03-02 ADELFA	303	2.167
03-03 ESTRELLA	515	3.116
03-06 NIÑO JESÚS	411	2.199
<b>TOTAL</b>	<b>1.704</b>	<b>9.848</b>

Fuente: Ayuntamiento de Madrid

Las tarifas del SER en 2020 en estas zonas son las siguientes:

**Tabla 4: Tarifas zona SER. Euros con IVA incluido**

Estacionamiento	Zona Azul	Zona Verde (para vehículos de no residentes en la zona)
Hasta 5 minutos (tarifa mínima)	0,05	0,15
Hasta 20 minutos (tarifa mínima)	0,25	0,50
Por 30 minutos	0,40	0,90
Por 1 hora	1,10	2,05
Por 1 hora y media	1,70	3,10
Por 2 horas	2,75	4,10
Por 2 horas y media	3,80	-
Por 3 horas	5,20	-
Por 3 horas y media	6,70	-
Por 4 horas	8,20	-

Fuente: Ayuntamiento de Madrid

Por otra parte, existe un aparcamiento público subterráneo en la Calle Carlos y Guillermo Fernández Shaw con una capacidad de 245 plazas.

El aparcamiento es propiedad del Ayuntamiento de Madrid y consta de una parte para residentes y otra abierta al público 24 horas bajo la modalidad de rotación con las siguientes tarifas:

**Tabla 5: Tarifas de aparcamientos públicos del Ayuntamiento de Madrid. 2020. Euros con IVA**

Tiempo de estancia	Turismos (euros/minuto)	Motocicletas y ciclomotores (euros/minuto)	Bicicletas y vehículos de movilidad urbana (VMU) (euros/trimestre)
De 0 a 30 minutos	0,0425 €/min	0,0170 €/min	-
De 31 a 90 minutos	0,0381 €/min	0,0152 €/min	-
De 91 a 660 minutos	0,0508 €/min	0,0203 €/min	-
De 661 minutos hasta un máximo de 24 horas	32,5189 €	13,0075 €	-

Tiempo de estancia	Turismos (euros/minuto)	Motocicletas y ciclomotores (euros/minuto)	Bicicletas y vehículos de movilidad urbana (VMU) (euros/trimestre)
Más de 5 h y menos de 16 h	-	-	-
Abono 3 meses			43,50 €

Fuente: Ayuntamiento de Madrid

### Movilidad peatonal

La infraestructura peatonal está conformada por las aceras y espacios peatonales, entre los que destacan los siguientes como de mayor relevancia:

- ❑ Las superficies peatonales de encuentro de la Calle Doctor Esquerdo con la Avenida del Mediterráneo y la Calle Carlos y Guillermo Fernández Shaw.
- ❑ Las islas peatonales centrales de la Plaza de Conde de Casal.
- ❑ Las aceras junto a las vías laterales de la Avenida del Mediterráneo entre la Plaza de Conde de Casal y la Calle 30.

Por otro lado, la conexión peatonal entre las zonas anteriores se realiza mediante pasos de peatones en el perímetro de la Plaza de Conde de Casal.

**Imagen 6: Esquema de los pasos de peatones en la Plaza de Conde de Casal**



Fuente: Elaboración propia

No existen desniveles en los itinerarios peatonales que van desde los accesos por escaleras y por ascensor de la estación de Metro con el espacio en el que se ubican las paradas de autobuses urbanos e interurbanos.

Hay que destacar el reducido ancho disponible en las aceras junto a las calzadas laterales de la Avenida del Mediterráneo en donde se realiza en la actualidad la parada de los autobuses interurbanos, la subida y bajada de los viajeros, y la espera de estos. El ancho libre no cumple con la Norma para espacios urbanos urbanizados del Ayuntamiento de Madrid.

Junto a la línea de edificación de la Avenida del Mediterráneo se extienden sendas calles laterales que conectan con la Plaza de Conde de Casal y que cuentan con acera de anchura reducida en el lado más interior. Existen escaleras que comunican estas aceras con las que están a un nivel superior y en las que se ubican las paradas y el espacio de espera de viajeros de líneas de autobús interurbanas del CRTM.

#### **Imagen 7: Entorno peatonal de las actuales paradas de autobuses interurbanos en la Avenida del Mediterráneo**



Fuente: Elaboración propia

#### **Movilidad ciclista**

En el entorno del ámbito no hay vías específicas para ciclistas. En todo caso, los carriles más externos de la Calle Doctor Esquerdo y de la Plaza de Conde de Casal cuentan con señalización horizontal de velocidad limitada a 30 km/h para la mejor coexistencia del vehículo privado con la movilidad ciclista.

Existe una base (código 77) del sistema BiciMAD de préstamo de bicicletas y está ubicada en Plaza de Conde de Casal Nº 8 con un total de 22 anclajes instalados

Las bases más próximas a ésta tienen la ubicación mostrada a continuación:

- ❑ Calle Doctor Esquerdo Nº 161 con 24 anclajes disponibles. Ubicada a unos 200 m de la Conde de Casal.
- ❑ Avenida del Mediterráneo Nº 19 con 24 anclajes disponibles. Ubicada a unos 300 m de la de Conde de Casal.



**Imagen 10: Parada de taxi de la Avenida del Mediterráneo junto a la Plaza de Conde de Casal**



Fuente: Elaboración propia

### **Movilidad compartida**

La Plaza de Conde de Casal tiene presencia habitual de vehículos de movilidad compartida, estacionados fundamentalmente en los espacios peatonales de mayor superficie

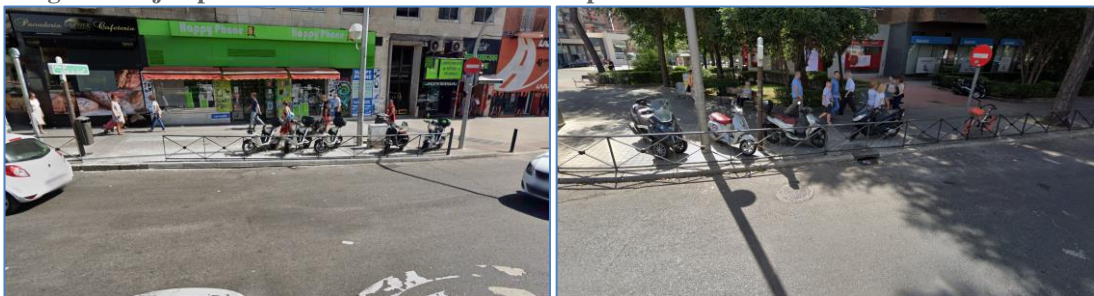
En el siguiente esquema se señalan las zonas más habituales de presencia de patinetes, bicicletas y motos compartidas:

**Imagen 11: Zonas del entorno con mayor presencia de vehículos estacionados de movilidad compartida**



Fuente: Elaboración propia

**Imagen 12: Ejemplo de vehículos de movilidad compartida estacionados en el ámbito**



Fuente: Elaboración propia

Hay que señalar que en el Distrito de Retiro contaba con permisos para 166 patinetes eléctricos compartidos en febrero de 2019 distribuidos entre 14 empresas.

La ratio de residentes por patinete autorizado para el Distrito de Retiro es de 716, una de las más reducidas en el conjunto de distritos de Madrid en donde el promedio es de 374 habitantes por patinete.

## 2.1.4 Demanda actual de transporte

### Autobús urbano

Las últimas cifras disponibles sobre la demanda en las líneas de la EMT con parada en el entorno de la Plaza de Conde de Casal son las presentadas a continuación:

**Tabla 6: Demanda de viajeros de líneas urbanas, 2018**

Código de línea	Viajeros
14	4.042.613
32	4.590.986
56	3.501.912
63	2.551.390
143	3.306.376
145	1.935.769
156	1.415.139
E (90)	340.916
N9	215.392

Fuente: EMT

Las líneas con terminal en el ámbito y que tienen su itinerario hacia el Este (145 y E) tienen una demanda moderada con un porcentaje relevante de subidas y bajadas en Conde de Casal, mientras que otras líneas como las que circulan por Doctor Esquerdo tienen su demanda muy distribuida entre las diversas paradas.

La cifra agregada de viajeros subidos y bajados de estas líneas en las paradas del ámbito tiene un valor en el entorno de 15.000 viajeros en día laborable, lo que equivale a poco más de 4.000.000 de viajeros al año.

El análisis de la base de datos de etapas recogida en la EDM 2018 muestra los siguientes valores para un día medio laborable con parada de subida o bajada en Avenida del Mediterráneo / Plaza de Conde de Casal. Aunque son resultados de una encuesta y no un conteo directo, se trata de una buena estimación de la demanda actual.

**Tabla 7: Viajeros subidos y bajados por línea urbana de la EMT en el ámbito de Conde de Casal. Día laborable 2018. EDM**

Código de línea	Viajeros subidos	Viajeros bajados
14	2.000	2.387
32	1.280	669
56	1.082	1.286
63	648	599
143	689	864
145	968	1.584
156	485	573
E (90)	164	117
N9	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>7.315</b>	<b>8.079</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Consorcio Regional de Transportes de Madrid

Se observa el reducido volumen de viajeros del conjunto de las líneas 145 y E en comparación con los que utilizan las líneas transversales (como las líneas 14, 56 y 63) y hacia el centro (como la línea 32).

## Metro

La demanda de viajeros en la estación de Metro de Conde de Casal, referidos a entradas y utilizaciones (total de entradas y salidas) en los últimos años ha sido la siguiente:

**Tabla 8: Indicadores de demanda en la estación de Metro de Conde de Casal**

Año	Entradas	Utilizaciones	Variación anual de las utilizaciones (%)
2014	4.554.958	8.967.344	-
2015	4.605.719	9.280.607	3,5%
2016	5.169.591	10.521.213	13,4%
2017	5.135.429	10.333.789	-1,8%
2018	5.485.635	10.894.822	5,4%

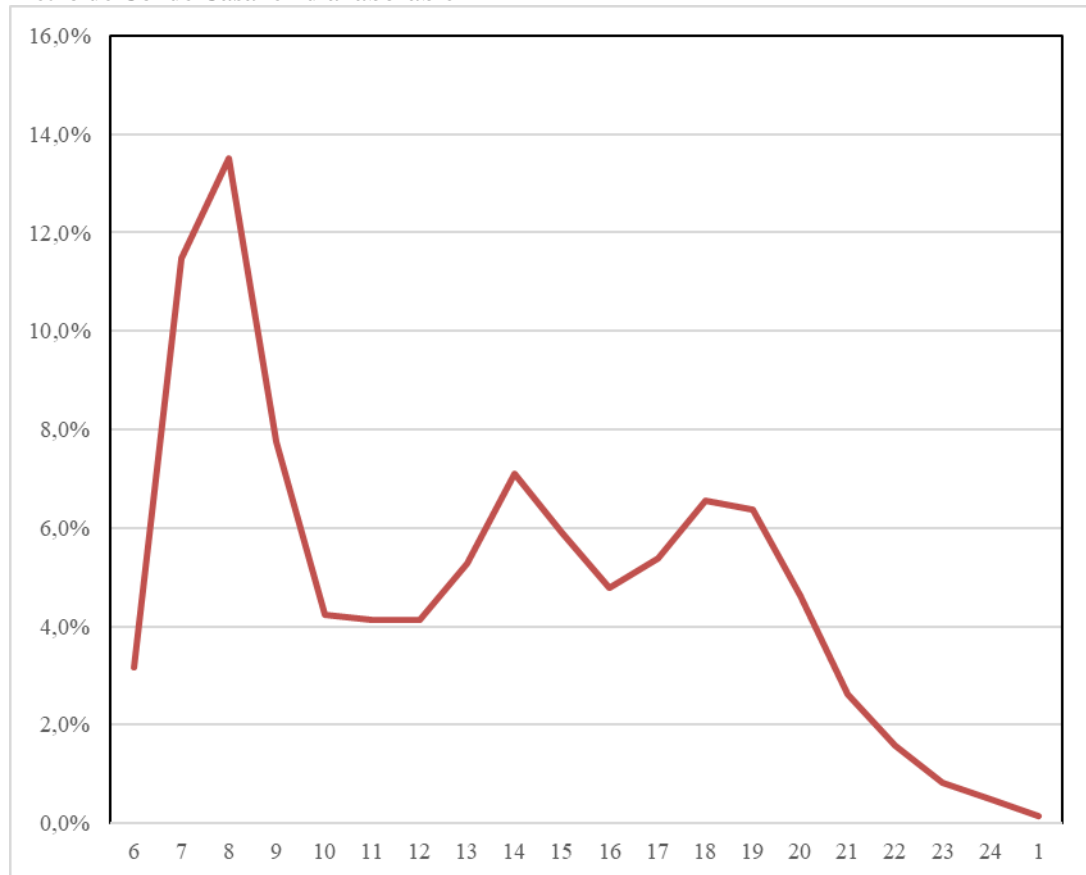
Fuente: Metro de Madrid

La evolución de la demanda total (utilizaciones) entre 2014 y 2018 ha sido de recuperación de las cifras anteriores a la crisis de 2008, con un incremento entre estos años de un 21,49% que está por encima del aumento para el conjunto de la red de Metro y que fue de un 17,18% en el mismo período.

En términos de día medio anual, la demanda de utilizaciones en 2018 en la estación fue de 29.849 entradas + salidas.

La distribución horaria de la demanda en día medio laborable es la siguiente, en donde se obtiene que la punta horaria se registra entre las 8 y las 9 horas, existiendo otra punta de bastante menor valor entre las 14 y 15 horas. Entre las 7 y las 9 horas se registra un volumen superior a 5.000 viajeros (entradas+salidas) conformando cerca del 25% del total de la demanda diaria.

**Imagen 13: Distribución porcentual por horas de la demanda diaria de viajeros en la estación de Metro de Conde Casal en día laborable**



Fuente: Metro de Madrid. A partir de cifras de demanda en 2012

La línea 6, a la que presta servicio la estación, es la más utilizada de la Red de Metro y en 2018 tuvo una demanda total de 107,5 millones de viajeros mientras que en 2019 el total de viajeros registrados fue de 111,7 millones (con un incremento del 3.88% respecto al año anterior) de forma que supuso el 16.49% del total de viajeros de la red.

### **Autobuses interurbanos**

Una campaña de aforo realizada en las paradas de las líneas interurbanas en el entorno de Conde de Casal en varios días laborables de noviembre de 2009 mostraba los siguientes resultados de interés respecto a la demanda:

- ❑ Para el conjunto de todas las líneas interurbanas que discurren por la Avenida del Mediterráneo, incluyendo las que tienen por extremo la Ronda de Atocha, se registraban en día medio laborable (promedio de martes y jueves) un total de 521 llegadas y 600 salidas de expediciones con viajeros, dando lugar a un total de 1.120 movimientos diarios.
- ❑ La hora punta de oferta de llegadas fue la comprendida entre las 7 y las 8 horas con 40 llegadas, seguida del período entre 8 y 9 horas con 39 llegadas.
- ❑ La hora punta de oferta salida tuvo lugar entre las 18 y 19 horas con 45 salidas, seguidas de entre 19 y 20 horas con 40 salidas y de entre 7 y 8, 14 y 15, y 17 y 18 horas con 39 salidas en cada período.

- ❑ El mayor número agregado de llegadas y salidas tuvo lugar de 7 a 8 horas con 79 movimientos, seguido de los 75 movimientos registrados entre 18 y 19 horas.
- ❑ **El valor medio de demanda en los dos días aforados fue de 8.469 viajeros bajados y 10.073 subidos, dando un total de 18.542 viajeros.**
- ❑ La hora punta de demanda de viajeros bajados tuvo lugar entre las 7 y 8 horas con 1.372 viajeros, un 16,2% sobre el total diario. La siguiente hora con mayor número de viajeros bajados se registraba entre las 8 y 9 horas con 1.034.
- ❑ La hora punta de demanda de viajeros subidos se registraba entre las 18 y 19 horas con 1.008 viajeros subidos (un 9,46% del total diario de subidos), seguida de los 953 viajeros subidos entre las 19 y 20 horas.
- ❑ La mayor cifra agregada de viajeros subidos y bajados tuvo lugar entre las 7 y 8 horas con 1.953 viajeros, seguida de los 1.480 entre 8 y 9 horas y los 1.467 entre 18 y 19 horas.
- ❑ **La ocupación en hora punta de los autobuses de llegada fue de 34 viajeros bajados por bus** entre las 7 y 8 horas y de 27 entre 8 y 9 horas.
- ❑ En los autobuses de salida, la ocupación en hora punta alcanzaba valores de 24 subidos entre 19 y 20 horas y de 22 subidos entre 18 y 19 horas.
- ❑ En lo que se refiere a demanda de viajeros por línea, los valores más relevantes fueron los siguientes:
  - La mayor demanda tuvo lugar en las líneas que conectan con Rivas-Vaciamadrid con un total de 8.865 viajeros (un 47,8% del total) con la línea 332 llevando 2.429 viajeros.
  - Después estaban las 4 líneas con extremo en Arganda del Rey con 3.520 viajeros (un 18,9% del total) con la línea 312 llevando 1.859 viajeros.
  - El porcentaje total de la demanda en las líneas que conectan con Rivas-Vaciamadrid y Arganda del Rey equivalía a **dos tercios de la demanda total** en 2009.
- ❑ La mayor ocupación por líneas se registraba en la 337 con un promedio de 26 viajeros subidos por expedición e igual valor para llegadas.

A pesar del tiempo transcurrido desde la realización de este estudio (más de 10 años) gran parte de los resultados en cuanto a la distribución de horas punta y ocupación media por autobús pueden considerarse válidos. No ha habido cambios relevantes en la configuración de la oferta desde 2009 (aunque en el conjunto de la CM la oferta en veh-km disminuyó un 9,2% entre 2010 y 2017) y la evolución de la demanda entre 2009 y 2018 fue de un 19%. En todo caso el peso de Rivas-Vaciamadrid y Arganda del Rey en el conjunto de la población ha crecido del 60,8 al 64,0% entre 2009 y 2017.

En resumen, el total de demanda de viajeros subidos y bajados de estas líneas en Conde Casal estaba en 2009 en el entorno de 18.500 en día laborable con una punta entre las 7 y las 9 horas de unos 3.500 viajeros.

Los resultados de la Encuesta Domiciliaria de Movilidad de 2018 también constituyen una referencia para la evaluación de la demanda de viajes en autobús interurbano en el corredor de la A-3 y con parada en el término municipal de Madrid, ya que dispone de datos de etapas por parada de origen y de destino junto con la línea utilizada.

El análisis de la base de datos de etapas recogida en la EDM 2018 muestra los siguientes valores para un día medio laborable con parada de subida o bajada en Avenida del Mediterráneo / Plaza de Conde de Casal. Aunque son resultados de una encuesta y no un conteo directo, se trata de una buena estimación de la demanda actual. La cifra total de viajeros por este método resulta ser de algo más de 22.000, de los que algo más de 9.000 tienen por

origen / destino Rivas-Vaciamadrid y algo menos de 4.000 Arganda del Rey, de forma que suponen algo más de 60% del total.

**Tabla 9: Viajeros subidos y bajados por línea interurbana en el ámbito de Conde de Casal. Día laborable 2018. EDM**

Código de línea	Recorrido	Viajeros subidos	Viajeros bajados
312	Plaza Conde de Casal – Arganda del Rey (El Mirador)	1.762	1.821
312-A	Plaza Conde de Casal – Arganda del Rey (El Mirador por La Poveda)	244	127
313	Plaza Conde de Casal – Valdilecha	430	239
326	Plaza Conde de Casal – Mondéjar - Driebes	552	528
331	Plaza Conde de Casal – Rivas (Santa Mónica) – Rivas Futura	1.422	1.593
332	Plaza Conde de Casal – Rivas Pueblo	621	787
333	Plaza Conde de Casal – Rivas (Bellavista)	1.305	1.550
334	Plaza Conde de Casal – Rivas Futura	1.177	894
336	Plaza Conde de Casal – Morata de Tajuña	354	355
337	Plaza Conde de Casal – Chinchón - Valdelaguna	1.005	1.049
339	Plaza Conde de Casal - Valdemingómez	-	-
341	Plaza Conde de Casal – Velilla de San Antonio	1.448	1.276
351	Ronda de Atocha – Estremera – Barajas de Melo	399	193
352	Ronda de Atocha – Fuentidueña - Tarancón	231	344
353	Ronda de Atocha – Villamanrique – Sta. Cruz Zarza	170	195
<b>TOTAL</b>		<b>11.121</b>	<b>10.951</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Consorcio Regional de Transportes de Madrid.

### **Vehículo privado. Tráfico**

Las estaciones de aforo de tráfico del Ayuntamiento de Madrid proporcionan datos de intensidad horaria y diaria de vehículos que pasan por los tramos de las principales vías del ámbito.

**Imagen 14: Intensidad Media Diaria en tramos viarios en el ámbito del -intercambiador**



Fuente: Ayuntamiento de Madrid

La distribución mensual muestra el perfil característico de un entorno urbano con menores valores en los meses de verano y puntas en los meses de octubre, diciembre y junio.

**Tabla 10: Distribución mensual del tráfico en 2019 respecto al promedio mensual anual. Suma de las Intensidades medias de días laborables de las estaciones permanentes por zonas**

Mes	Total Municipio de Madrid	En el 2º Cinturón	Entre el 2º Cinturón y la Calle 30
Enero	97,7%	97,4%	97,2%
Febrero	102,4%	102,5%	102,1%
Marzo	102,8%	102,5%	102,7%
Abril	103,9%	104,7%	104,2%
Mayo	103,8%	104,8%	103,6%
Junio	104,2%	105,5%	104,7%
Julio	97,6%	98,1%	97,7%
Agosto	72,9%	66,0%	68,6%
Septiembre	101,4%	101,8%	101,9%
Octubre	105,1%	106,3%	105,8%
Noviembre	103,6%	104,9%	104,8%
Diciembre	104,6%	105,4%	106,7%

Fuente: Anuario Estadístico de Madrid 2019

### **Vehículo privado. Aparcamiento**

Los últimos datos correspondientes a 2019 mostraban para el Distrito de Retiro un total de 26.526 autorizaciones SER con un aumento respecto de 2016 de un 4,18%. Se trata de un aumento inferior al del conjunto de autorizaciones SER para Madrid y que fue de un 4,88% en el mismo período.

No hay estadísticas sobre la ocupación de plazas azules del SER en el ámbito, aunque sí datos de la recaudación de los parquímetros en 2019 por barrios del entorno

**Tabla 11: Recaudación de los parquímetros SER en 2019 en los barrios junto al ámbito del intercambiador**

Código	Barrio	Recaudación parquímetros
31	PACÍFICO	1.332.042,80 €
32	ADELFA	836.569,20 €
33	ESTRELLA	1.354.231,35 €
36	NIÑO JESÚS	1.383.001,10 €
	<b>TOTAL</b>	<b>4.905.844,45 €</b>

Fuente: Ayuntamiento de Madrid. Portal de datos abiertos.

No hay datos disponibles sobre la demanda del aparcamiento subterráneo de la Calle de Carlos y Guillermo Fernández Shaw.

### Movilidad peatonal

No hay puntos de aforo peatonal del Ayuntamiento de Madrid en el ámbito del Plan Especial, aunque se puede valorar el papel del modo peatonal en la movilidad interna del Distrito de Retiro a partir de los registros de la Encuesta Domiciliaria de Movilidad de la Comunidad de Madrid en día laborable de 2018:

- ❑ Los viajes internos al Distrito son 116.474 de los que un 76% son no mecanizados, mayoritariamente a pie: 88.520 viajes
- ❑ También el modo peatonal es relevante dentro de los viajes con los distritos próximos de Salamanca y Centro con 33.297 y 11.438 viajes a pie respectivamente.
- ❑ En lo que respecta al conjunto de la movilidad, el porcentaje de viajes a pie es de un 36% del total.
- ❑ La duración promedio de los viajes peatonales es de 20 minutos y el recorrido medio es de 0,8 km.

Respecto a la evolución temporal, la comparación entre los resultados de la Encuesta Sintética de Movilidad de 2014 con la EDM 2018 muestra los siguientes valores de desplazamientos no mecanizados en la Almendra Central del municipio de Madrid:

- ❑ En 2014, el total de viajes no mecanizados en día laborable en la zona citada fue de 1.086.380.
- ❑ En 2018, el mismo indicador tuvo un valor de 957.070.
- ❑ Esto significaba un descenso de la movilidad peatonal de un 11,9%

Gran parte de la movilidad peatonal del ámbito está asociada con los desplazamientos de los viajeros intermodales entre las paradas de transporte público en Conde de Casal, fundamentalmente entre el acceso de Metro de la Calle Doctor Esquerdo 173 y las paradas de interurbanos en la Avenida del Mediterráneo. En período punta el volumen resulta considerable conduciendo a un bajo Nivel de Servicio peatonal, especialmente en el espacio entre el acceso al Metro, la esquina entre Doctor Esquerdo y Avenida del Mediterráneo y los pasos peatonales en el Este de la Plaza de Conde de Casal.

Este flujo pasará a realizarse en subterráneo en el futuro al conectar el vestíbulo de la línea 6 con el acceso al intercambiador y a la futura línea 11.

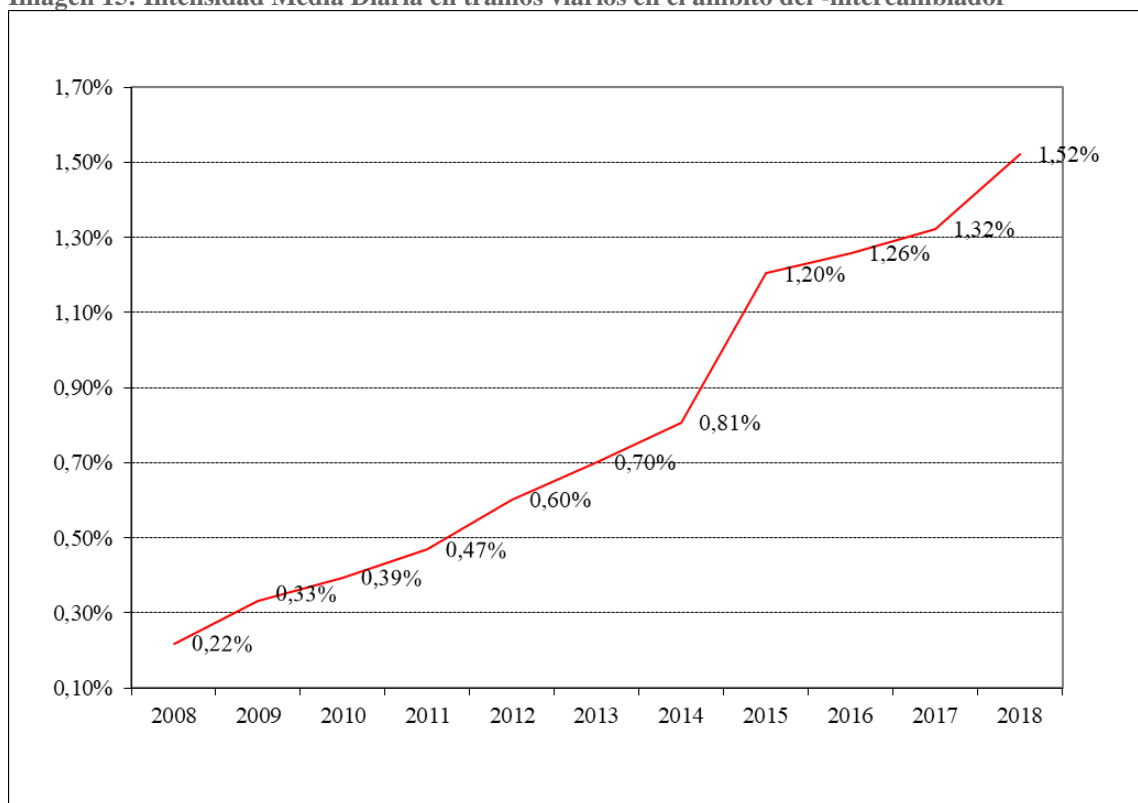
Esto supone una disminución del movimiento peatonal en superficie haciendo que los flujos peatonales residenciales resulten más cómodos y con mejor Nivel de Servicio en los espacios indicados

### Movilidad ciclista

Al igual que antes no hay puntos de aforo ciclista del Ayuntamiento de Madrid en las calles del ámbito del Plan Especial ni en el resto de las vías del Distrito del Retiro.

Como referencia general de la movilidad ciclista se muestra a continuación la evolución entre 2008 y 2018 del porcentaje de bicicletas sobre el tráfico total en el agregado de 15 puntos de aforo en vías en el municipio de Madrid.

**Imagen 15: Intensidad Media Diaria en tramos viarios en el ámbito del -intercambiador**



Fuente: Ayuntamiento de Madrid. Portal de datos abiertos.

Aunque la movilidad ciclista sigue teniendo un peso reducido, el incremento en el período ha sido muy elevado al pasar de 124 pasos de bicicletas registradas en 2008 a un total de 662 en 2018 lo que equivale a un incremento anual promedio de un 18,2%.

La EDM 2018 registraba sólo 17.667 viajes en día laborable con origen y destino en el interior de la Almendra Central.

En todo caso, la demanda de ciclistas en el ámbito resulta reducida en comparación con otros entornos en donde existen itinerarios ciclistas principales ya sea con o sin carriles bici. Los

mayores flujos ciclistas en el entorno tienen lugar entre los tramos Sur y Norte de la Calle Doctor Esquerdo y con el tramo Oeste de la Avenida del Mediterráneo.

### **2.1.5 Accesibilidad actual**

Los aspectos de accesibilidad del entorno se manifiestan en los siguientes elementos:

- ❑ La estación de Metro de Conde de Casal cuenta con ascensor de acceso al vestíbulo ubicado junto a uno de los cuatro accesos con escalera.
- ❑ Los pasos de cebra están todos convenientemente rebajados de acuerdo con la normativa de accesibilidad.
- ❑ No existen desniveles apreciables en los itinerarios peatonales del entorno, aunque hay escaleras que conectan las vías más exteriores de la Avenida del Mediterráneo en el tramo comprendido entre la Plaza de Conde de Casal y la Calle 30 con las calzadas laterales de parada de los autobuses interurbanos.
- ❑ Existen también varias plazas de aparcamiento reservadas para personas de movilidad reducida en el entorno.

La Encuesta Domiciliaria de Movilidad 2018 muestra que 4.641 residentes en el Distrito del Retiro tenían problemas de movilidad para desplazarse, lo que representaba un porcentaje del 3.92% de la población residente.

Además de la accesibilidad física y sensorial también se considera como objetivo principal garantizar una accesibilidad cognitiva para lograr una auténtica accesibilidad universal

La **accesibilidad cognitiva** ha sido también objeto de análisis a partir de algunos estudios en entornos similares como el realizado para el intercambiador de Moncloa en 2015.

En todo lo comentado hay que señalar que, lógicamente, la accesibilidad no resulta completa si en la cadena de desplazamientos no se garantiza una accesibilidad adecuada en los vehículos de transporte y en las paradas de subida / bajada. Aunque el 100% de los autobuses urbanos e interurbanos son accesibles para personas con problemas de movilidad, hay que avanzar todavía en aspectos de accesibilidad cognitiva para poder completar un viaje totalmente accesible.

En lo referente a la utilización del transporte público por parte de las personas con problemas de movilidad, la referencia más próxima (aunque parcial) es la estimación de viajes realizados por las personas que disponen del Abono Transportes con tarifa especial para personas con discapacidad reconocida igual o mayor al 65%.

En 2017 se vendieron 122.720 abonos mensuales de este tipo, con lo que se estima un movimiento anual de 7.300.000 viajes (considerando el mismo valor que la ratio general de viajes anuales con Abono Transportes frente a las ventas anuales de estos títulos de transporte), lo que supondría alrededor de un 0,6% de los viajes totales con Abono Transportes.

Hay que señalar que los residentes en el municipio de Madrid con grado de discapacidad igual o mayor al 65% con ingresos personales anuales inferiores a un valor asociado con el IPREM (Indicador Público de Renta de Efectos Múltiples) tienen otro título específico, la Tarjeta azul, aunque hay que tener en cuenta que también es utilizado por otros segmentos de usuarios y que no hay estadísticas desagregadas.

Por otro lado, el número de personas con grado de discapacidad entre el 34% y 65% es relevante, un 60,7% de la población total con discapacidad reconocida, pero no dispone de

títulos de transporte específicos (excepto los de la Tarjeta Azul, residentes en el municipio de Madrid y con un nivel de ingresos anuales inferior al asociado con el IPREM).

Otra referencia se obtiene de los resultados de la EDM 2018 en donde resulta posible obtener información sobre los viajeros con movilidad reducida. Los aspectos más destacados del análisis de los resultados de las encuestas son los siguientes:

- ❑ De las 6.243.980 personas con potencial de movilidad en la CAM, había 296.037 personas con movilidad reducida, lo que equivale a un 4,3% del total.
- ❑ De la cifra de personas con movilidad reducida, 110.879 no realizaron ningún viaje en el período de encuesta (lunes a jueves) de los que 42.641 fueron por incapacidad física / psíquica permanente y 20.107 por incapacidad física / psíquica temporal.
- ❑ De las 185.158 que realizaron por lo menos un viaje, un 72,1% disponen de alguna tarjeta de transporte público.

Por otra parte, las proyecciones de población<sup>1</sup> según el Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid prevén una evolución de la población hasta el año 2033 (tomando como referencia la población residente registrada a 1 de enero de 2018 según el INE) con las siguientes características:

- ❑ Crecimiento de la población total de un 12,86% entre 2018 y 2033, al pasar de 6.549.979 habitantes en el primer año a 7.392.458 en el año 2033.
- ❑ Los mayores de 65 años pasarán de significar un 12,7% de la población total a representar un 23,07%.
- ❑ Por el contrario, la población entre 15 y 65 años pasará de representar un 66,59% a un 65,04% con
- ❑ Finalmente, los menores de 15 años supondrán en 2033 el 11,89% frente al 15,72% en 2018.

Esta evolución hacia una población con mayor media de edad (de 41,7 a 44,9) irá acompañado, previsiblemente, de un incremento del porcentaje de población con discapacidades reconocidas y problemas de movilidad.

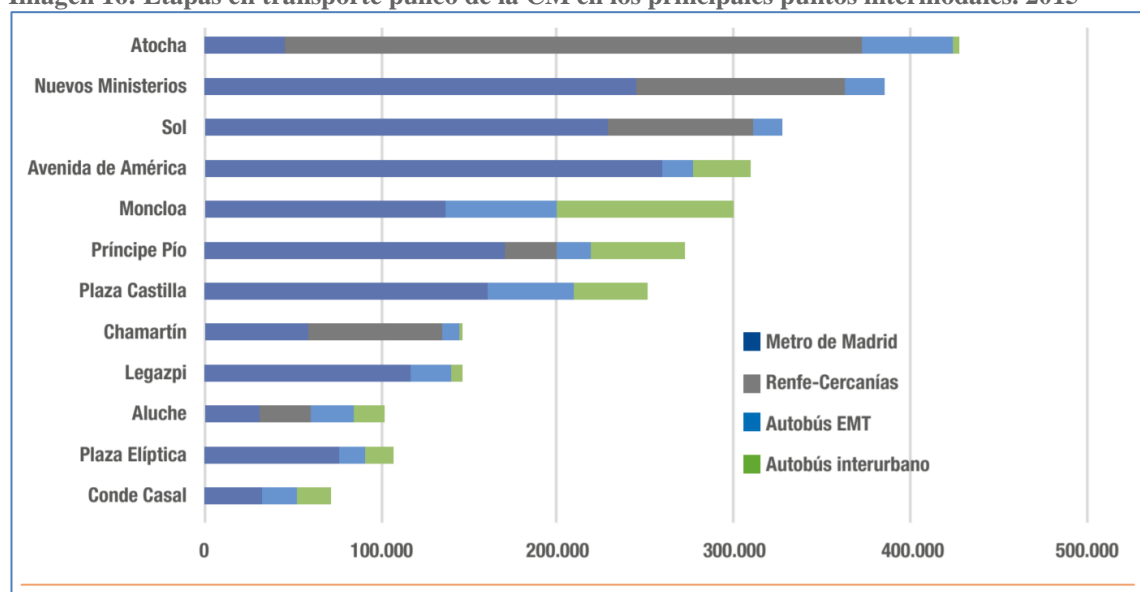
### ***2.1.6 Demanda agregada de transporte público en el ámbito***

En el Informe Anual del CRTM de 2017 se presenta el número de etapas en transporte público en los principales puntos intermodales y por modo de transporte. Las cifras pueden considerarse bastante representativas de la situación a principios de 2020 ya que entre 2015 y 2019 el aumento de la demanda de viajeros del conjunto de Metro y EMT fue de un 6,3%.

---

<sup>1</sup> Proyecciones de población 2018 – 2033. INE.

**Imagen 16: Etapas en transporte público de la CM en los principales puntos intermodales. 2015**



Fuente: CRTM. Informe Anual 2016.

Aunque el volumen de etapas en el área intermodal de Conde de Casal es reducido en comparación con los grandes intercambiadores de Moncloa o Avenida de América, los datos correspondientes al área intermodal de Conde de Casal mostraban para 2017 una demanda relevante con un total de 71.000 etapas en día laborable de las que 32.000 utilizaban el Metro, 20.000 el autobús de la EMT y 19.000 el autobús interurbano.

En todo caso, gracias al análisis de los datos disponibles de la Encuesta Domiciliaria de Madrid de 2018 se puede hacer un análisis de las etapas en diferentes modos que integran un viaje con intercambio en el ámbito de Conde de Casal. Los resultados obtenidos son los siguientes:

La **cifra total de etapas** en todos los modos con parada de subida o bajada en el ámbito de Conde de Casal es de **75.678 en día laborable** que equivale a una cifra anual de 20.000.000 de etapas. La distribución de etapas por modos en día laborable es la siguiente:

- ❑ En Metro: 37.289.
- ❑ En autobús EMT: 16.280.
- ❑ En autobús interurbano: 22.109.

Así, de los 22.109 viajes diarios en los autobuses interurbanos, un 84,5% provienen de transbordos con otros modos en Conde de Casal, mayoritariamente Metro (un 81% de los que intercambian con los interurbanos). Esto equivale a:

- ❑ Viajes que intercambian entre Metro y autobuses interurbanos: 15.100.
- ❑ Viajes que intercambian entre autobuses de la EMT y autobuses interurbanos: 3.588.
- ❑ Viajes que utilizan los autobuses interurbanos como una única etapa: 3.421.

Por otra parte, hay un total de 3.765 etapas que intercambian entre las diversas líneas de la EMT y sólo 185 etapas que intercambien entre Metro y líneas de la EMT.

Finalmente, están las etapas sin intercambio (el viaje se realiza en un único modo) y que son:

- ❑ Etapas sólo en Metro: 22.004.
- ❑ Etapas sólo en EMT: 8.742.

- Etapas sólo en interurbano: 3.421.

En cuanto a su **equivalencia en viajes** (desplazamientos entre un origen y un destino en una o más etapas) el valor total de viajes en transporte público que discurren por el ámbito de la es de **54.923** de los que **34.167** son de una única etapa y **20.756** son de 2 o más etapas con intercambio en la Plaza de Conde de Casal.

## ***2.2 Potencial de demanda futura***

### ***2.2.1 Prospectiva de población y movilidad***

Se realiza un estudio prospectivo para estimar la demanda potencial de viajeros y expediciones de autobuses en el intercambiador en un período de 40 años de forma que sirva como referencia para valorar las afecciones relacionadas con la operación de vehículos de transporte público y la captación de demanda de viajes que sin la infraestructura se harían en vehículo privado.

Una prognosis a tan largo plazo parte de la identificación de las tendencias de largo alcance en cuanto a la distribución de la población, actividades y movilidad de la población en el conjunto de la CAM, en el entorno urbano próximo al intercambiador y al corredor de la A-3.

En primer lugar, las proyecciones de población para la CM más actualizadas que se disponen por parte del INE y del Instituto de Estadística de la CM en este momento (inicios de 2020) son para el período 2018 – 2033 de forma que:

- La población de la CM en 2033 sería un 13,2% superior a la registrada en 2018 al pasar de 6.549.979 a 7.416.275.
- La distribución por rangos de edad cambia de forma que la población entre 25 y 64 años supondrá en 2033 un 54,0% frente al 57,0% en 2018 y la población de 65 y más años supondrá un 27% frente a un 22,5% con una acotada reducción del peso de los menores de 25 años al pasar del 20,4% al 18,7%.
- En el Municipio de Madrid, hay unas proyecciones realizadas en 2018 por la Subdirección General de Estadística que para el año 2031 estiman un crecimiento de la población residente en la capital de un 5,7%.

En cuanto a la distribución de la población, el análisis de los valores anteriores conduce a que se mantenga la tendencia de mayor crecimiento en los municipios metropolitanos y en especial de los más periféricos según la disponibilidad de suelo para residencias, actividad económica y su conexión con los sistemas de transporte públicos y privados.

El análisis histórico de los últimos 30 años (1989-2019) de la población en los municipios por corredores de transporte muestra que los municipios de la A-3 estuvieron al inicio del período con una menor población y empleo de partida pero que en los últimos años han sido de los de mayor crecimiento en los dos indicadores:

- Rivas-Vaciamadrid: 819%.
- Arganda del Rey: 117,9%.
- Municipios del Este Metropolitano: 69,7%.
- Municipios del Sudeste de la CM: 119,7%.
- CM: 34,2%.

En los últimos 10 años, el incremento de población de los dos municipios principales del corredor (Rivas-Vaciamadrid con un 28,9% y Arganda con un 7,6%) ha seguido siendo superior al promedio de la CM (4,3%).

La disponibilidad de suelo urbanizable residencial y productivo es todavía relevante en el corredor de la A-3, lo que indica un potencial de aumento destacable de la movilidad asociada con estas zonas, aunque mayor entre sí y con otras zonas metropolitanas que con el área del municipio de Madrid delimitada por la Calle 30 (Almendra Central).

Otros aspectos a tener en cuenta en cualquier pronóstico de movilidad son los siguientes:

- ❑ El análisis del teletrabajo y su efecto sobre la movilidad.
- ❑ La presencia de nuevos modos de transporte a partir de las mejoras tecnológicas.

Respecto al teletrabajo, diversos análisis muestran efectos asociados con el mismo que hacen que se estime un aumento de viajes por otros motivos u otros efectos indirectos como un aumento de la suburbanización residencial que conduce luego a aumentar la longitud recorrida en viajes por otros motivos.

Es por todo esto por lo que no está tan claro que se produzca una disminución de la movilidad unitaria en el largo plazo, aunque probablemente sí un cambio en su estructura.

Otro aspecto relevante es el futuro papel que los vehículos autónomos y/o compartidos tendrán en la movilidad general y en el reparto modal. Entre las referencias más destacadas está el clásico estudio realizado para Lisboa por el ITF en donde se simulan diversos escenarios con una flota de vehículos autónomos compartidos (taxis con hasta 6 plazas puerta a puerta y taxi-buses con entre 8 y 16 plazas y que conectan paradas situadas entre sí a unos 300 m).

Es decir, la extensión del uso vehículos autónomos compartidos puede hacer que los autobuses con horario y recorrido fijo se vayan transformando, por lo menos en gran parte, en vehículos más pequeños con asignación dinámica de rutas y que puedan, si el volumen de demanda es adecuado, conectar directamente paradas de origen y destino sin o con pocos transbordos.

Esta opción parece tener más potencial en zonas con elevada densidad de población y actividades, aunque en un entorno como el corredor de la A-3 con menor densidad de población y su conexión con la Almendra Central de Madrid, sigue siendo plausible un escenario futuro con vehículos de mediana / alta capacidad con parada en un intercambiador por la conexión con el metro.

Es por esto por lo que se sigue considerando plausible un escenario similar al actual con vehículos de media / alta capacidad con parada terminal en el intercambiador tanto en el medio como en el largo plazo.

**La ratio de viajes mecanizados por residente** (más allá de la más asociada con viajes a pie o bicicleta) **entre 1996 y 2018 ha aumentado cerca de un 30%** (70% el total de viajes mecanizados frente a un 31% la población) aunque **la ratio de viajes en transporte público por residente ha disminuido en el mismo período alrededor de un 7%** (aunque entre 1996 y 2005 aumento algo más de un 25%).

### ***2.2.2 Demanda adicional prevista por la línea 11***

El análisis del estudio informativo de ampliación de la línea 11 del Metro de Madrid. Tramo Plaza Elíptica – Conde de Casal de fecha 19 de abril de 2019 presenta la siguiente información de interés para este Plan Especial.

- ❑ El diseño permite la futura ampliación de la línea 11 hacia el Este de forma que se puedan materializar para un futuro la conexión con la línea 2 ya sea en la estación de La Elipa o en la de Alsacia, según las opciones señaladas por el CRTM. Incluso se señala la opción de una posible ampliación hasta la línea 5 en Canillejas a más largo plazo.
- ❑ Los siguientes valores muestran la previsión de demanda en la estación de Conde de Casal en el año 2035 teniendo en cuenta la ampliación de la línea 11 hasta La Elipa, expresados en forma de viajeros en día laborable:
  - Demanda actual en la estación de Conde de Casal: 20.632
  - Demanda en 2035 en la Alternativa 1: 61.874.
  - Demanda en 2035 en la Alternativa 2: 60.854.

Por lo tanto, hay que tener en cuenta también los potenciales incrementos adicionales de demanda de viajeros en el intercambiador relacionados la ampliación de la línea 11 entre Conde de Casal y La Elipa, lo que puede conllevar su posible modificación o ampliación en el medio plazo.

### ***2.3 Afección sobre la movilidad peatonal y accesibilidad***

Los actuales volúmenes de peatones que se desplazan entre las bocas de Metro de Conde de Casal de la Calle Doctor Esquerdo y las paradas de autobuses interurbanos a cada lado de la Avenida del Mediterráneo pasarán a realizarse por las conexiones del nuevo vestíbulo de Metro (que incluirá la nueva estación de la línea 11) con un acceso directo al interior del intercambiador mediante escaleras mecánicas y ascensores que resuelvan los problemas existentes actualmente de accesibilidad universal.

En la actualidad estos desplazamientos, como se puede observar en las imágenes siguientes, se realizan en muy malas condiciones de accesibilidad y seguridad al tener que cruzar varias calles hasta conseguir llegar a las paradas de los autobuses. Por otra parte, el ancho reducido de la acera donde se encuentran las paradas de los autobuses hace muy peligroso el paso por la misma de personas en sillas de ruedas o cochecitos de bebé, o simplemente la espera en condiciones mínimas de calidad y seguridad.

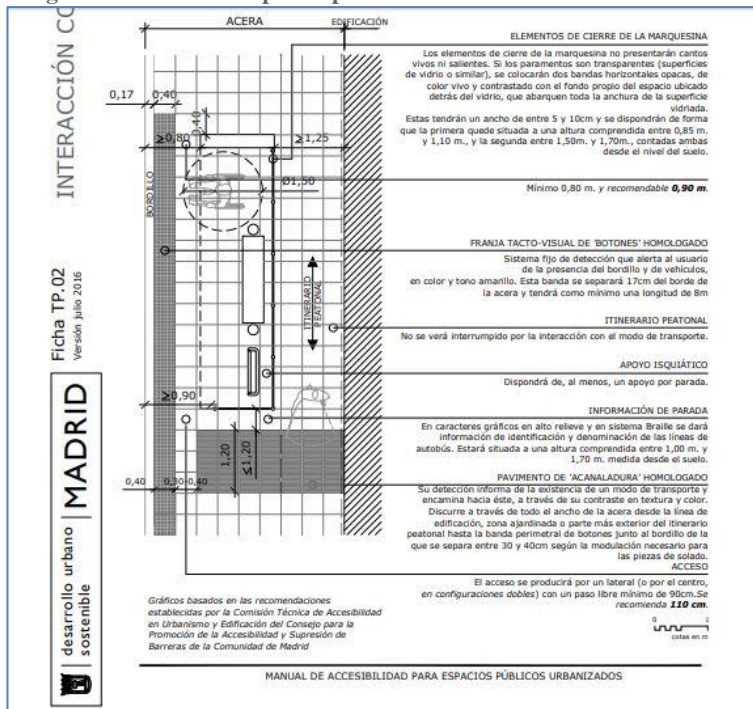
Imagen 17: Paradas actuales de las líneas interurbanas de autobuses.



Fuente: Elaboración propia.

La acera está prácticamente ocupada en su totalidad por la marquesina y no existe espacio suficiente para el cruce en términos de seguridad o de espera como así lo determina la “Instrucción de accesibilidad para espacios públicos urbanizados del ayuntamiento de Madrid” publicado en julio de 2016.

Imagen 18: Manual de espacios públicos urbanizados.

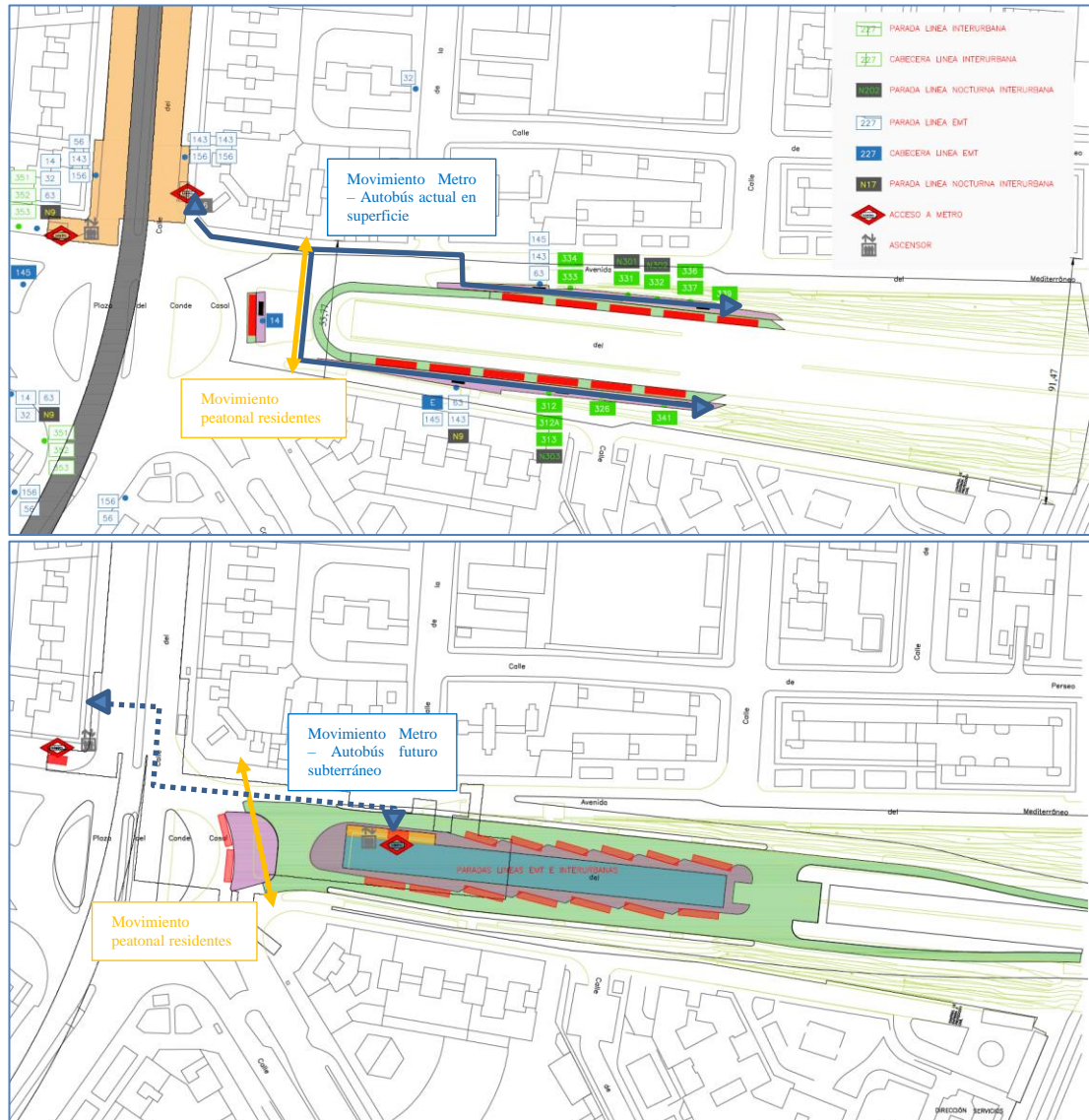


Fuente: Ayuntamiento de Madrid

El siguiente esquema muestra los cambios que tendrán lugar en la movilidad peatonal asociada con los viajeros del transporte público de forma que resultará una movilidad peatonal en D – Estudio de Movilidad, Accesibilidad y Tráfico.

superficie con menores volúmenes y un mejor Nivel de Servicio para los residentes en el entorno al eliminarse las aglomeraciones en los cruces de los pasos de cebra del lado Este de la Plaza de Conde de Casal y permitir unas mejores condiciones de desplazamiento para las personas con movilidad reducida al pasar a realizarse a través del Intercambiador los movimientos de viajeros entre la red de Metro y las líneas de autobuses urbanos e interurbanos.

**Imagen 19: Esquema de movilidad peatonal actual y futuro entre Metro y paradas de autobuses interurbanos y urbanos**



Fuente: Elaboración propia.

Con la construcción del intercambiador de transporte se mejorarán de forma notable las condiciones actuales de movilidad y accesibilidad en el entorno de la Plaza de Conde de Casal.

## 2.4 Afcción sobre la red viaria y el tráfico

### 2.4.1 Caracterización de la situación actual

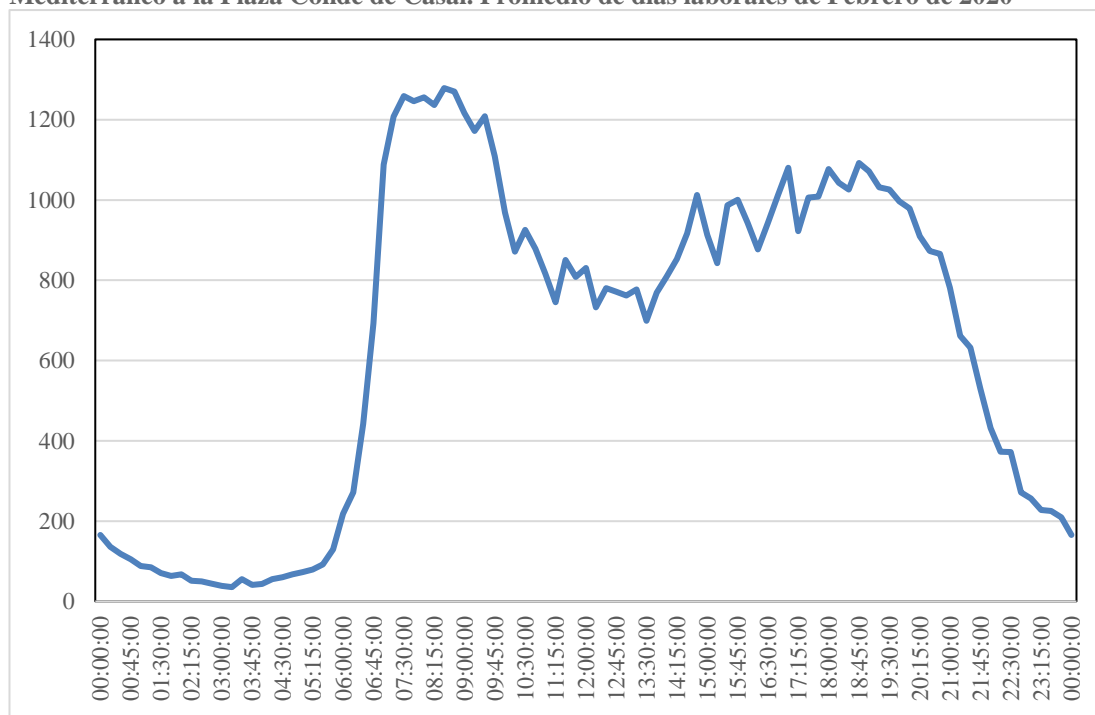
La eliminación de la interferencia con el tráfico proveniente / que se dirige por la A-3 hacia / desde la Calle Doctor Esquerdo y Calle Carlos y Guillermo Fernández Shaw de los estacionamientos de autobuses en las actuales superficies de la Avenida del Mediterráneo hará que se reduzcan las demoras de los vehículos que realizan estos movimientos con el consiguiente ahorro de tiempos de viaje y emisiones.

A lo largo de gran parte del período entre las 7 y las 20 horas de día laborable existe una elevada demanda de tráfico en la entrada a la Plaza de Conde de Casal proveniente del tramo Este de la Avenida del Mediterráneo y también de salida de la Plaza hasta este mismo tramo. Aunque se pueden distinguir dos períodos de máxima demanda, el resto de las horas la situación no es muy diferente en cuanto a demoras y tiempos de viajes en el entorno de la Plaza de Conde de Casal.

En la actualidad se presentan dos situaciones representativas de los problemas de operación de los autobuses interurbanos y del tráfico debido a la ubicación de las paradas en los laterales de la Avenida del Mediterráneo.

- En hora punta de mañana se alcanza la mayor intensidad de vehículos en la Avenida del Mediterráneo en sentido entrada a la Plaza de Conde de Casal con más de 1.250 vehículos/hora entre las 7:30 y 9:00 horas y unos 80 movimientos/hora de autobuses (salidas+llegadas) en día laborable de febrero de 2020.

**Imagen 20: Distribución promedio de intensidad horaria de tráfico en el acceso de la Avenida del Mediterráneo a la Plaza Conde de Casal. Promedio de días laborales de Febrero de 2020**



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



- ❑ En hora punta de tarde la situación es la inversa, aunque los movimientos de salida tienen intensidades algo menores que las de la mañana de forma que las demoras son más tolerables en todos los movimientos principales por las ratios volumen / capacidad algo más reducidas con un valor menor de 0,8 en el movimiento de salida de la Avenida del Mediterráneo entre la Plaza de Conde de Casal y la A-3.
- ❑ En todo caso y como se puede observar, a lo largo de todo el período diurno los tiempos de viaje y demoras en las entradas y salidas de la Plaza de Conde de Casal son elevadas.

**Imagen 22: Intensidades de tráfico y ratios volumen / capacidad en el entorno de la Plaza de Conde de Casal. Hora punta de tarde en día laborable. Situación sin intercambiador**



Fuente: Estudio de tráfico de las fases de obra del nuevo intercambiador de Conde de Casal. CRTM. 2012

### **2.4.2 Impacto sobre el tráfico de las obras**

En el año 2012 se realizó, por encargo del CRTM, el documento “Estudio de tráfico de las fases de obra del nuevo intercambiador de Conde de Casal”. En este documento se presentaron los resultados de los análisis realizados sobre el impacto en el tráfico del entorno de las actividades de construcción del intercambiador distinguiendo varias fases diferenciadas.

Se ha realizado una comprobación actualizado los datos de tráfico de los aforos en las principales vías para ver si la diferencia entre los valores utilizados en el estudio de 2012 y los actuales (inicios de 2020) son significativos. La comprobación se ha realizado con los valores de intensidades horarias en hora punta de mañana (de 8 a 9 horas) y hora punta de tarde (de 18 a 19 horas) aunque a lo largo del día y entre los dos períodos citados, la situación es similar.

Imagen 23: Ubicación de los puntos de aforo para el estudio de tráfico



Fuente: Estudio de tráfico de las fases de obra del nuevo intercambiador de Conde de Casal. CRTM. 2012

La comparación entre el conjunto de aforos que disponen de datos en 2012 y 2020 muestra una situación actual con menores intensidades tanto en hora punta de mañana como de tarde.

Un elemento más de comparación es la evolución entre 2012 y 2019 (último año con datos agregados) de la intensidad media diaria registrada para el conjunto de los aforadores en el denominado 2º Cinturón (tramos de las Rondas, al que pertenece el eje de la Calle Doctor Esquerdo) y entre el 2º cinturón y la Calle 30 (en el que se encuentra el eje de la Avenida del Mediterráneo entre la Plaza de Conde de Casal y la Calle 30).

Se observa que entre 2012 y 2019 la intensidad media de tráfico en día laborable se ha reducido un 9,% en el conjunto del 2º Cinturón y del 7,1% en los tramos entre el 2º Cinturón y la Calle 30.

Tabla 12: Evolución de la suma de intensidades medias de días laborables en las estaciones permanentes de tráfico del Ayuntamiento de Madrid. Distribución por zonas. 2012 - 2019

Año	Total	En el 2º Cinturón	Entre el 2º Cinturón y la Calle 30
2012	2.302.159	262.354	500.899
2013	2.217.692	252.160	485.297
2014	2.191.956	237.853	476.213
2015	2.184.498	241.307	477.906
2016	2.168.029	242.926	475.211
2017	2.134.500	241.578	471.057
2018	2.093.783	242.403	466.190
2019	2.061.344	238.464	465.304

N.D. No disponible.

Fuente: Elaboración propia a partir de los Anuarios Estadísticos de Madrid entre 2013 y 2019 y del Informe del Estado de la Movilidad en la Ciudad de Madrid 2018.

Todo esto hace que los análisis realizados en 2012 sean admisibles como representativos de la situación actual (2019-2020) teniendo en cuenta los valores menores en 2019 y en los primeros meses de 2020. Si la comparación se realiza entre febrero de 2012 y febrero de 2020 se registra un descenso de un 12,5% en el 2º Cinturón y de un 6,0% entre el 2º Cinturón y la Calle 30.

Las conclusiones de mayor interés son las siguientes para la situación de referencia:

- ❑ En la situación de referencia (sin obras) los lugares de peor Nivel de Servicio se detectan en el tramo de la Avenida del Mediterráneo de entrada / salida a la Plaza Conde de Casal.
- ❑ En hora punta de mañana, el movimiento es de entrada a la Plaza desde la A-3 al combinarse la elevada intensidad de tráfico con los movimientos de los autobuses asociados con la llegada y salida de forma que la relación volumen / capacidad es próxima al 80%.
- ❑ La hora punta de tarde se manifiesta en la combinación de los vehículos que salen del túnel hacia la A-3, los que circulan por la vía lateral provenientes de la Calle Doctor Esquerdo y la salida de autobuses llegando a alcanzar ratios volumen / capacidad en el entorno del 85%.
- ❑ En el período entre las horas punta de mañana y de tarde, la situación no es muy diferente y sigue habiendo demoras elevadas.

Es por esto por lo que la realización del intercambiador ya supone una mejora destacada de la circulación, tanto en las horas punta como en el resto del día. El estudio cuantificaba la mejora en los siguientes valores una vez en operación el intercambiador y en los tramos reseñados anteriormente:

- ❑ En sentido entrada a la Plaza Conde de Casal desde la A-3 en hora punta de mañana, la ratio v/c mejora desde un valor **0,78 a una cifra de 0,54**.
- ❑ En sentido salida en el mismo tramo y en hora punta de tarde, el indicador v/c pasa de tener un valor actual de **0,85 a 0,63**.

Se trata de mejoras muy relevantes debido a la desaparición de la interferencia de los autobuses con el tráfico en las vías laterales de la Avenida del Mediterráneo en donde se sitúan las paradas en 2020.

En lo que respecta a las diversas fases en las que se divide la construcción del intercambiador, los resultados de más relevancia son los mostrados a continuación, teniendo en cuenta que la modificación del perfil del paso inferior hacia la Calle 30 y la cubrición de éste por una losa es una actuación asociada con las obras de la estación de la línea 11 de metro y no está dentro de las obras de construcción del intercambiador.

- ❑ **Fase de obras de la estación de la línea 11 (no forman parte de las actuaciones del intercambiador para el Plan Especial).** Cierre del paso inferior de la Avenida del Mediterráneo bajo la Plaza de Conde de Casal con la realización de actuaciones complementarias para disminuir las demoras debido a las obras:
  - En esta fase se realizarían las obras de extensión del paso inferior bajo la Plaza Conde de Casal hacia la A-3 para crear la plataforma con longitud suficiente para la realización sobre ella del intercambiador.
  - Todas las paradas de transporte público existentes en el lateral de entrada a Conde de Casal se trasladarían al lateral de salida.
  - Señalización de itinerarios alternativos de entrada a la almendra central desde la A-3 utilizando la Calle 30.
  - Optimización de fases semafóricas en la Plaza de Conde de Casal.

- Reubicación de la parada en sentido entrada a la Plaza de Conde de Casal desde el lateral hacia la zona de parada de taxis, ocupando una parte de la misma.
- Cambio de sentido entre los laterales de Avenida del Mediterráneo permitido sólo para los autobuses.
- De esta forma y con unas pequeñas obras de adaptación quedarían 3 carriles de entrada a la Plaza de Conde de Casal, suficiente para permitir el tránsito de vehículos sin llegar a situaciones de colapso en hora punta de entrada.

**Imagen 24: Fase de obras de la estación de la línea 11 (no forman parte de las obras del intercambiador) Cierre y obras de extensión del paso inferior hacia la A-3. Esquema de solución propuesta**



Fuente: Estudio de tráfico de las fases de obra del nuevo intercambiador de Conde de Casal. CRTM. 2012

- **Fase de obras del intercambiador.** Realización de las obras asociadas con el edificio del intercambiador para lo cual tienen que haberse realizado ya las obras de la estación de la línea 11 y la cubrición del paso inferior. Los elementos más característicos de esta fase son los siguientes:
  - El lateral de entrada de la Avenida del Mediterráneo hacia la Plaza de Conde de Casal queda con 2 carriles.
  - En el lateral en sentido salida se permite el paso y la parada de los autobuses interurbanos que cambian de sentido tras circular por el lateral de entrada.

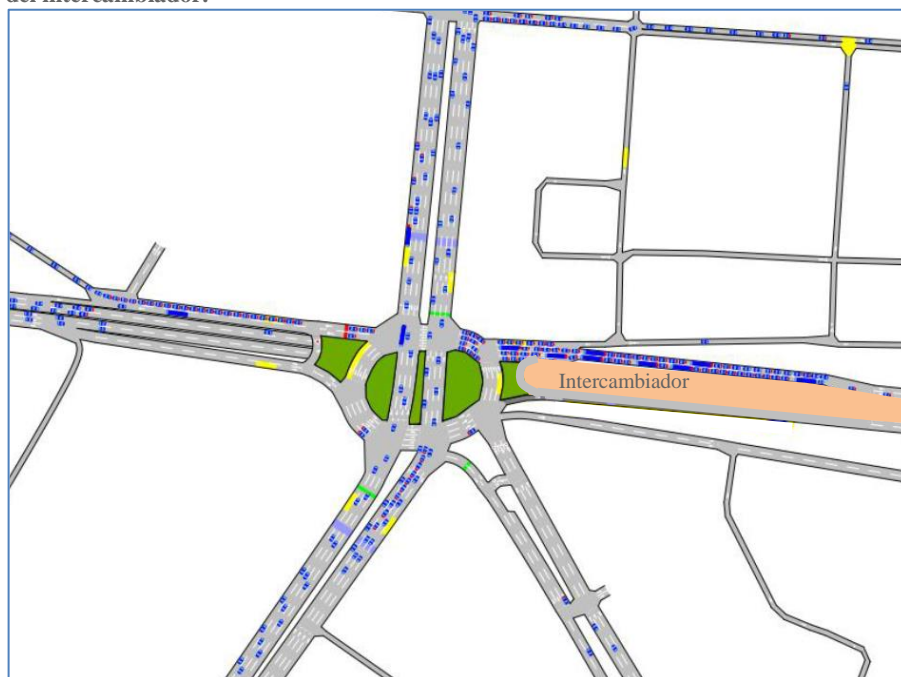
Imagen 25: Fase de obras del intercambiador.



Fuente: Estudio de tráfico de las fases de obra del nuevo intercambiador de Conde de Casal. CRTM. 2012

- **Fase de operación del intercambiador.** Tras la finalización de las obras del mismo:
  - La situación tras el comienzo de la operación del intercambiador muestra una situación con densidades de tráfico y tiempos de viaje, demoras y tiempo de paradas con mejores valores que en la situación actual, habiéndose ajustado el límite de la prolongación del paso subterráneo para que pueda seguir permitiendo todos los movimientos de la misma forma que se producen en la actualidad con total seguridad.

**Imagen 26: Fase de operación del intercambiador. Fin de las obras y puesta en servicio del intercambiador.**



Fuente: Estudio de tráfico de las fases de obra del nuevo intercambiador de Conde de Casal. CRTM. 2012

La siguiente tabla resume el valor de los indicadores principales representativos de la circulación obtenidos de las simulaciones realizadas en el estudio de tráfico.

**Tabla 13: Resultados de las simulaciones realizadas en el estudio de tráfico. Hora punta de máxima demanda**

Escenario	Actual 2012-2020	Fase de obras de la estación de la línea 11 *	Fase de obras del intercambiador	Fase de operación del intercambiador
Descripción	Situación actual. Hora punta de mañana (máxima demanda)	Cierre del paso inferior con medidas complementarias	Construcción del intercambiador	Tras la finalización de las obras
Densidad (veh/km)	14,52	17,76	16,21	14,48
Tiempo de viaje (s/km)	124,94	137,96	127,66	114,29
Tiempo de demora (s/km)	72,05	91,98	81,14	64,08
Tiempo de parada (s/km)	60,38	72,13	61,24	47,59
Tiempo total de viaje (horas)	1.930	1.880	1.926	1.739
Velocidad (km/h)	33,45	26,09	28,20	31,5

\* Estas obras no forman parte del proyecto del intercambiador.

Fuente: Estudio de tráfico de las fases de obra del nuevo intercambiador de Conde de Casal. CRTM. 2012

Se observa que en la fase de obras de la estación de la línea 11 con las actuaciones complementarias, los incrementos de densidad y tiempos de viaje resultan asumibles dentro de que se mantienen situaciones de Nivel de Servicio ligeramente peores que las actuales en cuanto a tiempos de viaje (aumento del 10% en el tiempo de viaje promedio).

La fase de las obras del intercambiador supone una mejora respecto a la fase de obras de la línea 11 de forma que las diferencias respecto a la situación actual son mínimas (serían menos del 1% en términos de tiempo de viaje promedio respecto a la situación actual).

Finalmente, la situación tras la finalización de las obras de intercambiador muestra una situación con densidades de tráfico y tiempos de viaje, demoras y tiempo de paradas con mejores valores que en la situación actual.

La comparación entre la situación sin intercambiador (febrero 2020) y una vez esté operativo conlleva un ahorro relevante en el tráfico en todo el entorno que llega hasta una reducción del 10% de tiempo de viaje sobre los valores actuales.

## **3 Análisis acústico**

### ***3.1 Introducción***

























Este apartado constituye un estudio singular asociado con la elaboración del Plan Especial del Intercambiador de Conde de Casal.

Este estudio se refiere a la caracterización de la situación actual de la contaminación acústica actual en el entorno del intercambiador y una valoración del efecto que tiene tanto por la nueva configuración de tráfico debido al cubrimiento del paso inferior como por la instalación de paneles acústicos transparentes en el cerramiento lateral del mismo.

### ***3.2 Situación actual***

A continuación, se presenta los esquemas con los rangos de exposición sonora registrados en las superficies de los edificios próximos al ámbito del intercambiador según el Mapa Estratégico de Ruido de Madrid 2016.

**Tabla 14: Niveles continuos equivalentes**

Período	Esquema																					
Diurno																						
Vespertino																						
Nocturno																						
Nivel Continuo Equivalente	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="879 1442 938 1480"></td> <td data-bbox="948 1442 1027 1458">&lt; 50</td> <td data-bbox="1059 1442 1102 1458">dBA</td> </tr> <tr> <td data-bbox="879 1491 938 1529"></td> <td data-bbox="948 1491 1027 1507">50 - 55</td> <td data-bbox="1059 1491 1102 1507">dBA</td> </tr> <tr> <td data-bbox="879 1541 938 1579"></td> <td data-bbox="948 1541 1027 1556">55 - 60</td> <td data-bbox="1059 1541 1102 1556">dBA</td> </tr> <tr> <td data-bbox="879 1590 938 1628"></td> <td data-bbox="948 1590 1027 1606">60 - 65</td> <td data-bbox="1059 1590 1102 1606">dBA</td> </tr> <tr> <td data-bbox="879 1639 938 1677"></td> <td data-bbox="948 1639 1027 1655">65 - 70</td> <td data-bbox="1059 1639 1102 1655">dBA</td> </tr> <tr> <td data-bbox="879 1688 938 1727"></td> <td data-bbox="948 1688 1027 1704">70 - 75</td> <td data-bbox="1059 1688 1102 1704">dBA</td> </tr> <tr> <td data-bbox="879 1738 938 1776"></td> <td data-bbox="948 1738 1027 1753">&gt; 75</td> <td data-bbox="1059 1738 1102 1753">dBA</td> </tr> </table>		< 50	dBA		50 - 55	dBA		55 - 60	dBA		60 - 65	dBA		65 - 70	dBA		70 - 75	dBA		> 75	dBA
	< 50	dBA																				
	50 - 55	dBA																				
	55 - 60	dBA																				
	60 - 65	dBA																				
	65 - 70	dBA																				
	70 - 75	dBA																				
	> 75	dBA																				

Fuente: Mapa Estratégico de Ruido de Madrid. 2016

Los niveles continuos equivalentes de los índices de ruido son los siguientes:

- ❑ Para el periodo diurno (de 7 a 19 horas), los valores en los edificios próximos llegan a alcanzar el rango de 70-75 dBA en los más cercanos a la Plaza de Conde de Casal.
- ❑ Para el período vespertino (de 19 a 23 horas), las cifras son también similares.

- En el período nocturno (de 23 a 7 horas), los valores son más reducidos, pero todavía muy elevados con un rango de 65-70dBA.

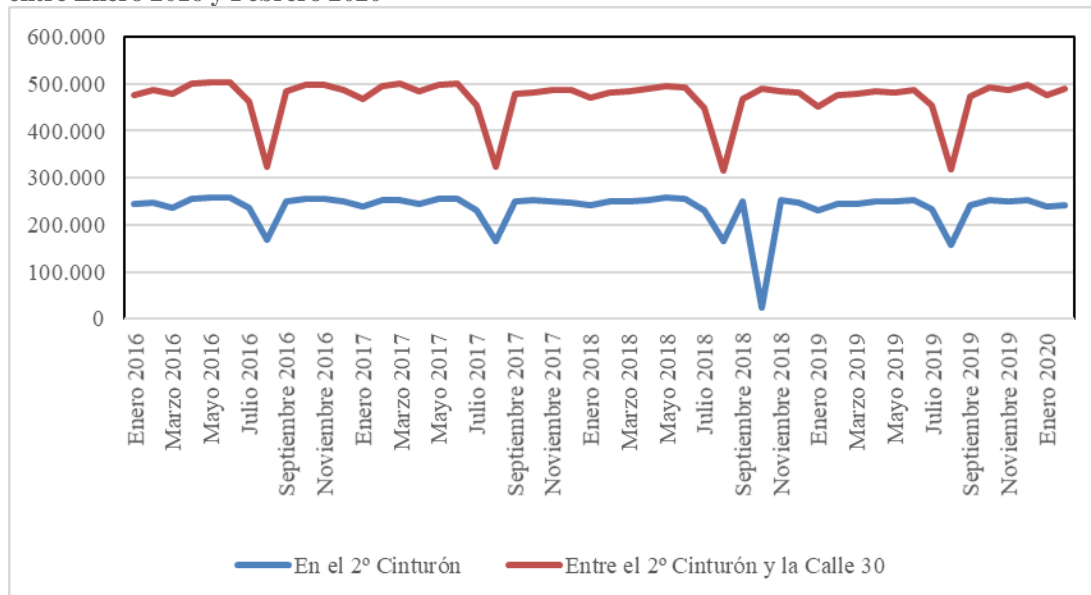
Según la Delimitación Áreas Acústicas del Ayuntamiento de Madrid de 2018, el entorno está calificado como Área Acústica es un área urbanizada existente de tipo residencial a) por lo que tiene los siguientes objetivos de calidad acústica en cuanto a índices de ruido:

- Período diurno. Ld = 65 dBA.
- Período vespertino Le = 65 dBA.
- Período nocturno. Ln = 55 dBA.

La mayor parte de la contaminación acústica está asociada con las intensidades de tráfico en la Avenida del Mediterráneo y la distribución por tipología de vehículos, en donde la presencia de vehículos pesados es reducida y, en su práctica totalidad, está conformada por autobuses urbanos e interurbanos.

La evolución del tráfico entre enero 2016 y febrero 2020 tanto en el 2º Cinturón (en donde se encuentra la Calle Doctor Esquerdo) como en el área entre el 2º Cinturón y la Calle 30 fue la siguiente, en donde se aprecia que no hay grandes diferencias entre los valores de ambas fechas.

**Imagen 27: Intensidad media diaria en días laborables del tráfico en cada zona. Evolución mensual entre Enero 2016 y Febrero 2020**



Fuente: Ayuntamiento de Madrid. Portal de datos abiertos.

Las cifras de tráfico en tramos viarios de la Avenida del Mediterráneo y sus proximidades en febrero 2020 fueron los siguientes:

**Tabla 15: Intensidades de tráfico en la Avenida del Mediterráneo en día laborable. Febrero 2020**

Tramo de medida	Identificador	IMD día laborable	Intensidad horaria promedio en período diurno en día laborable (7 a 19 horas)
Av. Mediterráneo. Lateral. E-O. Cruz del Sur – Plaza Conde de Casal	4193	15.763	977
Av. Mediterráneo. Paso inferior E-O.	3870	21.561	1.281
Av. Mediterráneo. Paso inferior O-E	3874	21.911	1.244

Fuente: Ayuntamiento de Madrid. Portal de datos abiertos.

### 3.3 Situación futura con el intercambiador

Una vez esté el intercambiador de Conde de Casal operativo, la situación futura del tráfico y del ruido se caracterizará por:

- ❑ El paso inferior de la Avenida del Mediterráneo estará cubierto hasta cerca de la Calle 30. Sobre ese espacio cubierto estará construido el intercambiador, de forma que elimina el tráfico del paso inferior de la generación de ruido que afecta a los edificios. Esto supone una reducción del 58% del tráfico total en día laborable en superficie.
- ❑ La construcción del intercambiador hace que la circulación y estacionamiento de autobuses interurbanos y urbanos pase a realizarse separadamente del flujo del resto del tráfico de entrada y salida a la Plaza de Conde Casal por las vías laterales de la Avenida del Mediterráneo. Esto hace que desaparezcan de los flujos laterales cerca de 40 autobuses interurbanos por hora en periodo diurno, es decir una reducción del 4,1% adicional del tráfico que queda en las vías laterales.
- ❑ El intercambiador tendrá un cerramiento perimetral con paneles transparentes de protección acústica para reducir las emisiones acústicas de los autobuses al exterior.
- ❑ Además, las instalaciones y equipos del intercambiador tendrán también una huella sonora reducida y estarán protegidos acústicamente.
- ❑ El flujo de tráfico (ya sin autobuses) por los laterales de la Avenida del Mediterráneo circulará con un mejor Nivel de Servicio sin la interferencia de los autobuses y sus paradas.
- ❑ A lo anterior hay que sumar la continuación de la tendencia de los últimos años de contención del tráfico en el área entre el 2ª Cinturón (Rondas en las que está incluida la Calle Doctor Esquerdo) y la Calle 30.
- ❑ Y, por último, pero también relevante, la renovación paulatina del parque móvil hacia vehículos de menores emisiones acústicas. Las emisiones acústicas de los autobuses también siguen una tendencia descendente debido a la renovación de las flotas de autobuses urbanos e interurbanos por vehículos más modernos con motorizaciones híbridas, de GNC o diésel con menores emisiones de ruido.

Todo esto conllevará una reducción significativa de los rangos de exposición sonora en el entorno y en el exterior de los edificios de la Avenida del Mediterráneo. La principal reducción vendrá dada por la cubrición del paso inferior hacia la Calle 30, asociada con la obra de la línea 11 de metro hasta Conde de Casal.

Como aproximación cuantitativa de las mejoras que se conseguirán, se aplica una metodología simplificada CETUR<sup>2</sup> para una valoración del nivel sonoro de emisión equivalente debido al tráfico rodado tanto en la situación actual como tras el inicio de la operación del intercambiador. Se considera una distancia (d) de 15 metros del edificio al borde de la vía con tráfico como referencia.

La expresión utilizada para la obtención del nivel de inmisión sonoro equivalente Leq en dBA es la siguiente:

$$Leq = 20 + 10 \cdot \log(IMHvl + E \cdot IMHvp) + 20 \cdot \log V - 12 \log d$$

Donde:

- IMHvl: Intensidad media horaria de vehículos ligeros.
- IMHvp: Intensidad media horaria de vehículos pesados: 5% (para tener en cuenta algunos camiones ligeros además de los autobuses).
- E: Factor de equivalencia acústica entre el ruido emitido por vehículo ligero y uno pesados. Tiene un valor 10 para pendientes menores o iguales a un 2% (la gran mayoría de vehículos pesados va por la vía lateral).
- V: Velocidad media de los vehículos (km/h).
- d: Distancia desde el receptor al borde la vía (m). Se toma como referencia 15 metros.

Como se ha comentado, se trata de una aproximación que está del lado de la seguridad ya que no tiene en cuenta el ruido asociado con el estacionamiento de autobuses junto a las vías laterales.

**Tabla 16: Nivel sonoro de emisión equivalente en período diurno. Comparación de la situación actual y con el intercambiador para el tráfico general**

Indicador o parámetro	Situación actual Febrero 2020	Situación con intercambiador operativo	Notas
<b>Carriles de tráfico</b>	2+2 en vías laterales y 2+2 en paso inferior	2+2 y paso inferior cubierto	-
<b>IMH vl</b>	4.400	1.874	Tráfico de vías laterales sin autobuses en el futuro
<b>IMD vp</b>	100	20	Autobuses por intercambiador en el futuro
<b>V (km/h)</b>	40	20	Mayor en la situación actual al tener en cuenta el tráfico por el paso inferior generador de ruido (50 km/h)
<b>RESULTADO L eq (dBA)</b>	<b>75,2</b>	<b>65,1</b>	<b>Una reducción de 10 dBA.</b>

Fuente: Elaboración propia

<sup>2</sup> CETUR (1980). Guide Du Bruit Des Transports Terrestres. Previsions Des Niveaux Sonores. Direction Générale des Transports Intérieurs, Ministère des Transports, Paris

Hay que señalar que una reducción de 10 dBA en el exterior de los edificios es percibido como un 50% menos de ruido.

Por otra parte, cerramiento perimetral del intercambiador con paneles transparentes de protección acústica consigue una reducción significativa del efecto sobre los edificios circundantes de las emisiones acústicas de los autobuses.

Los paneles transparentes de protección acústica disponibles en el mercado tienen el siguiente rango de características:

- ❑ Para paneles de metacrilato el Índice de Reducción Sonora Global (Rw) está en el rango de 30,00/31,50 dBA Clase B3 (máxima UNE-EN 1793-2).
- ❑ Para paneles de policarbonato el Índice de Reducción Sonora Global (Rw) está en el rango de 31,00/35,00 dBA Clase B3 (máxima UNE-EN 1793-2).

Es decir, con estos sistemas se consiguen atenuaciones de ruido de entre 30 y 35 dBA, lo que supone que los niveles sonoros de emisión equivalentes en el exterior van a ser bastante reducidos.

Por otro lado, no está previsto un aumento relevante del número de expediciones en los períodos punta a corto y medio plazo, ya que la oferta actual tiene unas frecuencias ya elevadas en período punta y las ocupaciones tienen todavía margen de aumento sin menoscabo de la calidad del servicio. En todo caso, la protección acústica perimetral contendrá también las emisiones de un posible aumento de la flota.