

**PLAN PARCIAL DEL AREA DE PLANEAMIENTO
REMITIDO APR 2.5-03 "TRAVESÍA LA CABAÑA –
MONTE ALINA" DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN
URBANA DE POZUELO DE ALARCÓN (MADRID)**

ESTUDIO DE MOVILIDAD Y TRÁFICO

Ref. TMA 1903B/03

Julio de 2019

G5 EXPERTOS
AMBIENTALES

TMA es miembro fundador de G5 Expertos Ambientales

TASVALOR MEDIO AMBIENTE, S.L.

Teléfono: +34 913 600 169* tma@tma-e.com, CIF. B-83380311

www.tma-e.com

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. CONSIDERACIONES PREVIAS Y ANTECEDENTES.....	9
1.1. CONDICIONANTES EN RELACIÓN CON LA MOVILIDAD	10
2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	11
3. METODOLOGÍA	11
4. LOCALIZACIÓN DEL ÁMBITO	13
5. RED VIARIA Y TRANSPORTE PÚBLICO	15
5.1. RED VIARIA	15
5.2. TRANSPORTE PÚBLICO	21
6. PROPUESTA DE PLANEAMIENTO	23
6.1. OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN.....	23
6.2. DESCRIPCIÓN DE LA ORDENACIÓN PROPUESTA EN EL PPO	25
7. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL TRÁFICO	31
7.1. AFOROS E INTENSIDADES HORARIAS	33
7.2. CAPACIDADES Y NIVEL DE SERVICIO	35
7.3. CONCLUSIONES SOBRE LA SITUACIÓN PREOPERACIONAL	38
7.4. TRANSPORTE PÚBLICO	39
8. CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO EN LOS ESCENARIOS FUTUROS	39
8.1. PRODUCCIÓN DE TRÁFICO	39
8.2. DISTRIBUCIÓN DEL TRÁFICO	42
8.3. ASIGNACIÓN DEL TRÁFICO A LA RED	44
8.4. INTENSIDADES RESULTANTES	45
8.1. TRÁFICO DE PASO.....	46
9. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN FUTURA	48
9.1. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DEL VIARIO	49
9.2. NIVEL DE SERVICIO DE LAS INTERSECCIONES.....	51
9.3. TRANSPORTE PÚBLICO	54
10. PROPUESTAS DE MEJORA SOBRE MOVILIDAD Y TRANSPORTE	55
11. CONCLUSIONES	57

**PLAN PARCIAL DEL APR 2.5-03 "TRAVESÍA LA CABAÑA-MONTEALINA" DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN
URBANA DE POZUELO DE ALARCÓN. ESTUDIO DE MOVILIDAD Y TRÁFICO**

11.1.SITUACIÓN PREOPERACIONAL	57
11.2.SITUACIÓN POSTOPERACIONAL.....	58
ANEXO I. EQUIPO REDACTOR	60
ANEXO II. RESULTADO DE LOS AFOROS.....	61
II.1. TÍTULO 2 ANEXO	61
ANEXO III. PLANOS.....	65
ANEXO IV. DOCUMENTACIÓN.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

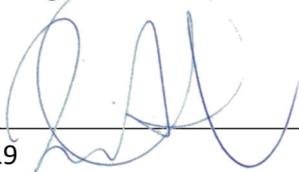
FIGURA 1.	LOCALIZACIÓN DEL SECTOR	13
FIGURA 2.	LOCALIZACIÓN DEL APR 2.5-03 RESPECTO AL SUELO URBANO Y LOS SECTORES COLINDANTES. PGOU MUNICIPAL.	14
FIGURA 3.	PLANO ESQUEMÁTICO DEL VIARIO ACTUAL	17
FIGURA 4.	ENTORNO VIARIO DE LA URBANIZACIÓN LA CABAÑA.	19
FIGURA 5.	IMAGEN OBLICUA DE LA INTERSECCIÓN EN CAÑADA DE LA CARRERA Y GLORIETA DE LA M-513, AMBAS AL ESTE DEL SECTOR (FUENTE: BING MAPS)	20
FIGURA 6.	ESTACIONAMIENTO EN LA CABAÑA ATRAÍDO POR EL HOSPITAL MONTEPRÍNCIPE	21
FIGURA 7.	MONTAJE DE LOS PLANOS DE LOS TRANSPORTES DE MADRID PARA LOS MUNICIPIOS DE POZUELO DE ALARCÓN Y BOADILLA DEL MONTE (FUENTE: CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES)	23
FIGURA 8.	NUEVA VÍA DE SERVICIO Y CONEXIONES CON EL SECTOR	27
FIGURA 9.	CONEXIÓN DE LAS CALLES TOLEDO Y CIUDAD REAL (IZDA.) Y SALTO DE SECCIÓN TRANSVERSAL (DCHA.)	28
FIGURA 10.	ACCESO A LA PARCELA RBD, AL NORTE DEL SECTOR	29
FIGURA 11.	ESQUEMA DE LA INTERSECCIÓN EN LA CAÑADA DE LA CARRERA. MOVIMIENTOS Y NÚMERO DE TRAMO	34
FIGURA 12.	ZONAS DE GENERACIÓN DE TRÁFICO. CENTROIDES Y CONEXIONES CON LA RED EXTERIOR	40
FIGURA 13.	MOVIMIENTOS POSIBLES EN LA INTERSECCIÓN DE LA CAÑADA DE LA CARRERA	61

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.	SUPERFICIES Y EDIFICABILIDADES DE LOS USOS LUCRATIVOS Y NÚMERO DE VIVIENDAS..	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA 2.	DOTACIÓN DE PLAZAS DE APARCAMIENTO.....	30
TABLA 3.	INTENSIDADES EN HORA PUNTA DE MAÑANA.....	34
TABLA 4.	MOVIMIENTOS EN HORA PUNTA DE MAÑANA. INTERSECCIÓN DE LA CAÑADA DE LA CARRERA.....	34
TABLA 5.	DEFINICIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO.....	35
TABLA 6.	NIVELES DE SERVICIO DEL VIARIO ESTUDIADO EN EL ESCENARIO ACTUAL.....	36
TABLA 7.	DEFINICIÓN DE LOS NIVELES DE SERVICIO EN INTERSECCIONES CON PRIORIDAD.	37
TABLA 8.	DEMORA Y NIVEL DE SERVICIO ACTUALES EN EL ACCESO DE LA CALLE DE BURGOS A LA INTERSECCIÓN CON LA CAÑADA DE LA CARRERA	37
TABLA 9.	IMH EN LOS VÍAS ESTUDIADAS QUE ACCEDEN A LA GLORIETA DE LA M-513	38
TABLA 10.	TRÁFICO GENERADO POR LA ACTUACIÓN. VIAJES DIARIOS POR SENTIDO.	41
TABLA 11.	PORCENTAJE RESPECTO DEL TRÁFICO DIARIO CORRESPONDIENTE A LAS HORAS PUNTAS, EN FUNCIÓN DEL USO.....	41
TABLA 12.	VIAJES GENERADOS EN HORA PUNTA EN CADA ZONA GENERADORA.....	42
TABLA 13.	ÍNDICE DE ATRACCIÓN DE LAS ZONAS EXTERIORES.	44
TABLA 14.	DISTRIBUCIÓN DE LOS VIAJES GENERADOS EN LOS ACCESOS AL SECTOR, EN FUNCIÓN DEL USO.....	44
TABLA 15.	INTENSIDADES MEDIAS DIARIAS (IMD) Y EN HORAS PUNTA POR TRAMO (IMH) PRODUCIDAS.....	46
TABLA 16.	TRÁFICO DE PASO EN VÍA DE SERVICIO Y TRAMOS DEL FUTURO VIARIO.....	48
TABLA 17.	TRÁFICO DE PASO CANALIZADO EN HORA PUNTA EN LOS TRAMOS IMPLICADOS	48
TABLA 18.	INTENSIDAD ACTUAL EN HORA PUNTA, INTENSIDAD ADICIONAL E INTENSIDAD DE PASO EN EL VIARIO LOCAL.....	50
TABLA 19.	TRÁFICO ADICIONAL EN LAS VÍAS CON ACCESO A LA GLORIETA DE LA M-513	52

PLAN PARCIAL DEL APR 2.5-03 "TRAVESÍA LA CABAÑA-MONTEALINA" DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE POZUELO DE ALARCÓN. ESTUDIO DE MOVILIDAD Y TRÁFICO

TABLA 20.	DEMORA Y NIVEL DE SERVICIO EN EL ACCESO DESDE LA NUEVA CALLE A LA CAÑADA DE LA CARRERA EN SENTIDO NORTE. HORA PUNTA DE MAÑANA	53
TABLA 21.	DEMORA Y NIVEL DE SERVICIO EN EL ACCESO DESDE LA NUEVA CALLE A LA CAÑADA DE LA CARRERA EN SENTIDO NORTE. HORA PUNTA DE MAÑANA	54
TABLA 22.	DEMORA Y NIVEL DE SERVICIO EN EL ACCESO DESDE LA NUEVA CALLE A LA CAÑADA DE LA CARRERA EN SENTIDO NORTE. HORA PUNTA DE MAÑANA	54
TABLA 23.	RESULTADO DETALLADO DEL AFORO EN LA INTERSECCIÓN DE LA CAÑADA DE LA CARRERA.....	62
TABLA 24.	MOVIMIENTOS PARA LA HORA PUNTA DE MAÑANA (8:00-9:00) EN LA INTERSECCIÓN	63
TABLA 25.	RESULTADO DEL AFORO EN LA CALLE TOLEDO.....	63
TABLA 26.	TRÁFICO EN HORA PUNTA DE MAÑANA (8:00-9:00) EN LA CALLE TOLEDO	63
TABLA 27.	RESULTADO DEL AFORO EN LA CALLE CIUDAD REAL	63
TABLA 28.	TRÁFICO EN HORA PUNTA DE MAÑANA (8:00-9:00) EN LA CALLE CIUDAD REAL	63
TABLA 29.	RESULTADO DEL AFORO EN LA CALLE DE CÁCERES	64
TABLA 30.	TRÁFICO EN HORA PUNTA DE MAÑANA (8:00-9:00) EN LA CALLE CÁCERES.....	64

Redactado por: Rodrigo Avilés 	Revisado por: Guillermo García de Polavieja 
Fecha: 17/04/2019	Fecha: 31/07/2019

Estudio realizado por TMA en abril de 2019 y revisado en julio de 2019

PROPIEDAD INTELECTUAL

El presente documento, incluyendo texto, fotografías y gráficos –excepto donde se especifique lo contrario- así como la metodología empleada en la elaboración del estudio que constituye la base del mismo, son propiedad intelectual de Tasvalor Medio Ambiente S.L. quedando prohibida su revelación, copia, reproducción total o parcial y difusión; sin expresa autorización de la citada mercantil. El presente documento se edita para uso exclusivo del cliente que en él se cita, a los efectos de la tramitación administrativa de su plan, programa o proyecto frente al órgano sustantivo o ambiental de la administración correspondiente; así como para otros objetivos específicos que en él documento se citen específicamente. Tasvalor Medio Ambiente S.L. se reserva el derecho de ejecutar cuantas acciones legales estime necesarias para garantizar la defensa de sus derechos sobre la propiedad intelectual de este trabajo.

DATOS DE CRÁCTER PERSONAL

El presente documento incluye datos del carácter personal de sus autores (titulaciones y DNI) y por tanto debe ser manejado por el cliente y/u órgano sustantivo / ambiental de la Administración, de acuerdo a las prescripciones de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

1. INTRODUCCIÓN

La presente memoria recoge el planteamiento y resultados del Estudio de Movilidad y Tráfico realizado sobre la propuesta para el **Plan Parcial de Ordenación** (en adelante PPO) **del Área de Planeamiento Remitido APR 2.5-03 "Travesía La Cabaña – Monte Alina"** del Plan General de Ordenación Municipal de Pozuelo de Alarcón.

El trabajo se ha efectuado sobre la propuesta de ordenación elaborada por Gestión de Planeamiento y Arquitectura, S.L (GPA), en su versión de agosto de 2018.

Esta propuesta de ordenación pormenorizada define los accesos al ámbito y su viario interior de forma especialmente interdependiente del entorno consolidado, al tratarse de un sector de remate del mismo, de forma compleja y fuertemente condicionado por la existencia de la carretera M-513 que lo atraviesa de este a oeste.

1.1. CONSIDERACIONES PREVIAS Y ANTECEDENTES

El PPO viene a reformular anteriores propuestas de planeamiento de desarrollo para el sector, la última de diciembre de 2017, estudiadas por TMA en relación con su incidencia ambiental, acústica y sobre el tráfico.

Estas propuestas se sucedieron principalmente en adaptación a los diferentes¹ planes de ampliación de la carretera M-513, promovidos por la Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la

¹ El contrato de obras de un primer proyecto de duplicación de 2004 (*Duplicación de Calzada de la carretera M-513. Tramo M-40 a M-516. Dirección General de Carreteras. Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes. Proyecto de construcción. Año 2004*), fue aprobado en febrero de 2005 y anulado por resolución de la Secretaría General Técnica de la Consejería de Transportes e Infraestructuras, por Orden de 21 de mayo de 2007.

El 9 de junio de 2009 la mercantil PROMOCIONES Y CONSTRUCCIONES PYC, PRYCONSA S.A, principal propietario de terrenos en el ámbito de estudio, solicita nuevamente a requerimiento de los servicios técnicos municipales, informe a la Dirección General de Carreteras previo a la aprobación inicial del Plan Parcial de Reforma Interior APR 2.5-03.

El 25 de marzo de 2010 se presenta una modificación puntual del Plan Parcial de Reforma Interior debido al tiempo transcurrido desde que fue estimada la iniciativa y se redacta una nueva versión del mismo adaptada al marco urbanístico regulado por la LSCM/01.

El proyecto de DUPLICACIÓN DE CALZADA DE LA CARRETERA M-513. TRAMO: M-40 A M-516, resolvía el diseño de la travesía duplicando la calzada en su trazado actual, con dos vías de servicio, una a cada lado de la carretera que recogen el tráfico generado por las urbanizaciones colindantes, es decir resolvía "los accesos a las urbanizaciones colindantes". Al anularse el expediente de contratación de las obras del Proyecto de Duplicación, se redacta e incorpora al proyecto en septiembre de 2017 una Adenda como Anexo VIII de la memoria del PPO, con la que se pretende dar solución transitoria a los accesos a las urbanizaciones, resolviendo las conexiones y accesibilidad de los viales de nueva construcción con la actual carretera M-513 y manteniendo la compatibilidad con el proyecto de duplicación de calzada, de modo que la Dirección General de Carreteras de la CAM pudiera emitir el preceptivo informe sectorial en la tramitación del Plan Parcial, por ser la M-513 una carretera de su titularidad.

Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, y las sucesivas y cambiantes limitaciones, posibilidades de acceso al ámbito y afecciones ambientales correspondientes a cada uno de estos planes.

La presente propuesta urbanística se ha redactado en coordinación con esta Dirección General de Carreteras e Infraestructuras en relación precisamente con los accesos al ámbito, tanto en el estado actual como en el futuro, tras la transformación de la M-513, ahora de nuevo en estudio.

De este modo, la conexión del viario interior del sector con esta carretera, debido a la intensidad diaria de tráfico de ésta, obliga a recurrir a una vía de servicio integrada en la ordenación y ejecutada como parte de la urbanización del PPO.

1.1. CONDICIONANTES EN RELACIÓN CON LA MOVILIDAD

Los objetivos del planeamiento general en el ámbito y del propio PPO se definen en detalle en el capítulo 6.1 pero traemos aquí de modo resumido los principales condicionantes en relación con la red viaria y accesos a los que el PPO se adapta:

Condicionantes en relación con la red viaria, accesos y tráfico

- Preservar el espacio considerado en el proyecto de duplicación de la carretera aprobado por la Dirección General de Carreteras, en febrero del año 2005, que servirá como referencia de las futuras actuaciones a desarrollar por el titular de la infraestructura,
- Adaptar el viario del ámbito a las disposiciones de la Comunidad de Madrid sobre accesos en relación con la carretera M-513 y las futuras actuaciones previstas sobre ella.
- Buscar la coordinación con la ordenación del sector limítrofe al Este UZ 2.4-03 "Área Pozuelo Oeste (ARPO)"
- Favorecer la accesibilidad a las futuras viviendas situadas al sur de la M-513 desde y hacia a la actual Cañada de la Carrera, futura avía colectora Norte-Sur por el Oeste de ARPO y reducir a la vez el tráfico de paso por el viario Este-Oeste (principalmente hacia las zonas de aparcamiento junto al Hospital de Madrid- Montepíncipe)

Condicionantes medioambientales - movilidad:

En 2018 el proyecto de duplicación se abandona y en marzo de ese año se convoca un concurso para la licitación de un nuevo Estudio Informativo (Estudio Informativo de la ampliación de la capacidad de la carretera M-513. Tramo: M-40 a M-516 en los términos municipales de Pozuelo de Alarcón y Boadilla del Monte, e informe de las alegaciones evacuadas en el trámite de información pública), que se adjudica a ASESORES DE OBRA CIVIL, S.L., en junio de 2018. Ese estudio informativo está ahora en redacción.

- Promover en lo posible una continuidad interior de recorridos peatonales y una variedad de usos que reduzcan la necesidad de uso del vehículo privado y una menor contribución y mayor adaptación al Cambio Climático.
- En relación con el punto anterior, favorecer una movilidad más sostenible en el ámbito y urbanizaciones del entorno

Para resolver la ordenación y estos condicionantes, se han manejado diversas alternativas a lo largo del proceso de planeamiento que se desarrollan y evalúan en el capítulo 7 y posteriores del Documento Ambiental Estratégico (DAE).

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Este Estudio de Movilidad y Tráfico se elabora con el objetivo de evaluar el funcionamiento de la red viaria tras el desarrollo y entrada en carga de la actuación planteada por el PPO, atendiendo a la producción de nuevo tráfico y sus características, los cambios previstos sobre los itinerarios del tráfico actual, así como comprobando el efecto de este desarrollo en relación a la capacidad de las principales vías e intersecciones, tanto existentes como futuras.

Respecto a las intersecciones, tal y como se verá más adelante, esta comprobación se centra en tres aspectos fundamentales:

- El efecto sobre la actual intersección entre la cañada de la Carrera y la calle Santander.
- El efecto sobre la glorieta de la M-513, situada al noreste y fuera del ámbito del PPO, y que será utilizada por la mayor parte tráfico generado/atraído por el sector.
- La interacción entre el nuevo viario que canalizará el tráfico por el interior del sector con la nueva vía de servicio de la carretera M-513 y con la cañada de la Carrera.

3. METODOLOGÍA

Con este objetivo, el planteamiento del estudio maneja los siguientes horizontes temporales:

1. Escenario **preoperacional**: estado actual (año 2018)
2. Escenario **postoperacional**: tras la ejecución de la ordenación propuesta en el Plan Parcial y su entrada en carga (estimando 2021 como año horizonte), que será el escenario de evaluación.

El estudio comprende un diagnóstico de estos escenarios así como el análisis de la viabilidad del escenario futuro en lo referente a accesos y conexiones con la red general exterior y la movilidad general, con especial atención a las conexiones situadas al noreste del sector.

El trabajo ha partido de la necesaria campaña de aforo para el correcto diagnóstico preoperacional, incluyendo en ésta el viario estructurante existente y las principales intersecciones.

La metodología seguida en el desarrollo completo del trabajo incluye tres fases o etapas:

Análisis y diagnóstico de la situación actual

- Análisis previo sobre la demanda de movilidad, oferta y demanda del transporte público.
- Análisis previo sobre la carga de la red viaria existente: tráfico generado / atraído por el entorno del sector y tráfico de paso.
- Diagnóstico de los principales problemas de movilidad existentes (accesos, transporte público...)

Predicción de la situación futura y análisis comparativo

- Definición del esquema de carga sobre la red viaria prevista tras el eventual desarrollo con tramos del viario interior y puntos de acceso desde el exterior.
 - Análisis de los usos del suelo previstos y agrupamiento de áreas generadoras de tráfico.
 - Fijación de índices de generación de tráfico según usos del suelo.
 - Aplicación de un modelo gravitatorio para determinar la atracción del tráfico por áreas exteriores al sector.
 - Determinación del reparto por puntos de acceso del tráfico producido por el sector.
 - Cálculo de las intensidades de tráfico totales y de niveles de servicio por tramos según las capacidades que se deriven de sus secciones.
 - Efecto sobre la capacidad de los accesos y niveles de servicio.
- Diagnóstico de la viabilidad técnica inicial de la propuesta en lo referente al transporte con posibles propuestas de modificación sobre la red y los accesos.

Propuestas de mejora sobre movilidad y transporte a incluir en desarrollo

A partir del trabajo de análisis y predicción realizado, en esta última fase se elabora una serie de propuestas para su incorporación en el documento urbanístico al objeto de lograr un mejor y más sostenible sistema de movilidad.

4. LOCALIZACIÓN DEL ÁMBITO

El Plan Parcial estudiado se desarrolla sobre el ámbito "Travesía La Cabaña-Montevalina", correspondiente al sector APR 2.5-03 del Plan de Ordenación Municipal de Pozuelo de Alarcón.

El sector presenta una superficie de 8,63 hectáreas y se localiza al oeste del municipio, próximo al límite con Boadilla del Monte y en una zona intermedia entre los cascos urbanos de ambas localidades, con los que tiene conexión mediante la carretera M-513.

Esta vía también da acceso a la autovía M-40 (al oeste) y recoge parte del tráfico que, procedente de los dos municipios, pretenden utilizar la carretera de circunvalación.

El ámbito está condicionado no sólo por la carretera M-513 que lo atraviesa, sino por la existencia del enlace entre ésta y la M-40, situado inmediatamente al Este y articulado alrededor de una glorieta a la que el diseño del enlace carga con la totalidad de movimientos posibles entre ambas infraestructuras.

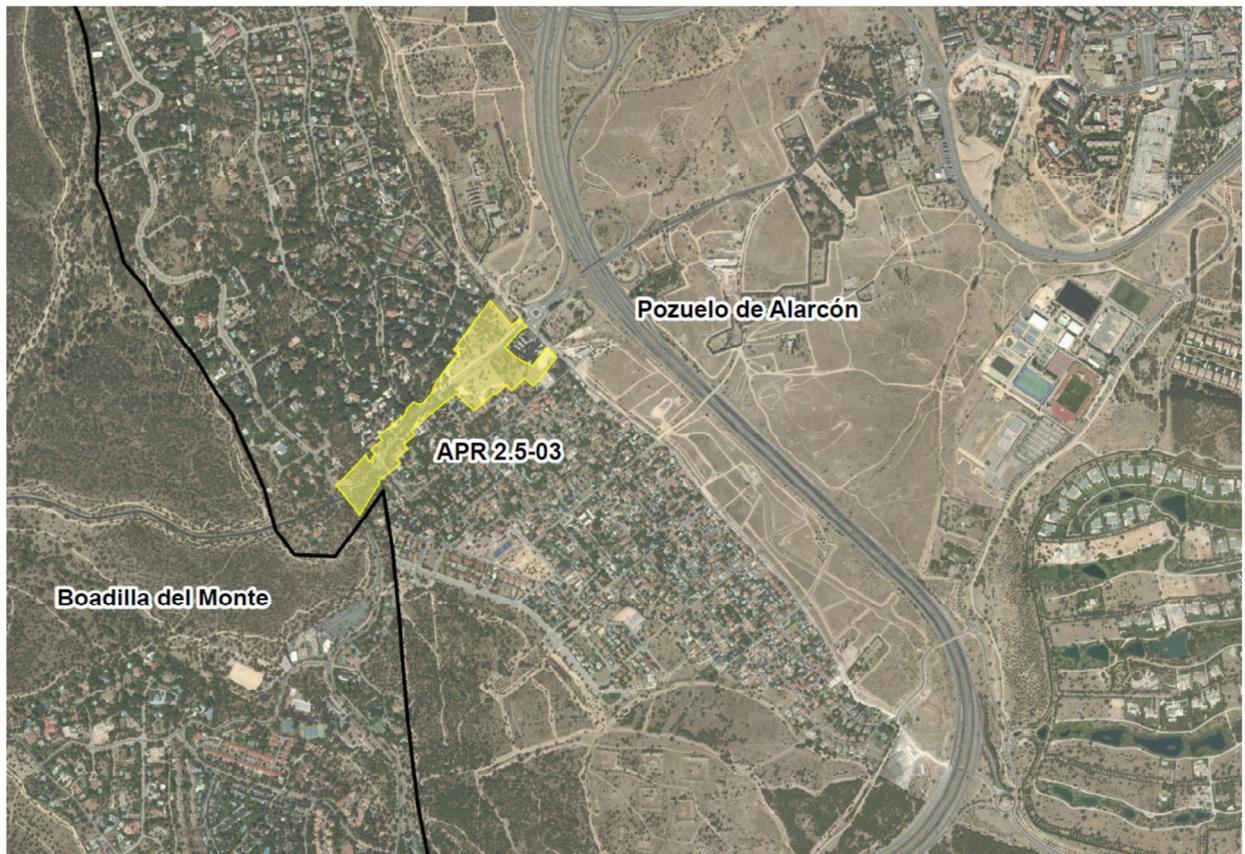


Figura 1. Localización del sector

El ámbito tiene las siguientes colindancias:

- Al norte, limita con el Área de Planeamiento Incorporado API 1.3-02 "Monte Alina", con tipología de vivienda unifamiliar aislada.

5. RED VIARIA Y TRANSPORTE PÚBLICO

Se describen a continuación los principales elementos y condicionantes que definen la situación actual de la red viaria y su funcionamiento, así como de la oferta de transporte público en la zona.

5.1. RED VIARIA

Las vías de mayor jerarquía en el entorno del APR 2.5-03 son infraestructuras de la red estatal (autovía M-40) y autonómica (carretera M-513). Además, hay que tener en cuenta la existencia del viario local estructurante y de otro viario local de menor jerarquía, este último constituido por viario de acceso a las parcelas residenciales del área (ver plano 1 del anexo III).

CARRETERA M-513

La carretera M-513 es la que condiciona más directamente la accesibilidad y las conexiones del sector con el exterior, pues lo atraviesa en la misma dirección en la que éste se orienta longitudinalmente (de Este a Oeste) con ella se comunican directamente algunas de las calles que estructuran el entorno a día de hoy y que también lo estructurarán en el futuro (aunque con modificaciones relativamente significativas).

Su sección actual (un carril por sentido) es insuficiente para mantener un nivel de servicio adecuado en el tramo que accede a la glorieta situada al noreste del sector, y presenta desde hace tiempo retenciones en las horas punta, en especial durante la mañana y en el sentido proveniente de Boadilla del Monte.

El origen de estas retenciones se encuentra en la necesidad de ceder el paso al numeroso tráfico circular de la glorieta, que canaliza también los movimientos de enlace entre la autovía M-40 y la propia M-513.

Esta glorieta constituye el principal punto de conexión del sector con la red viaria general. Como se verá, sus problemas de capacidad actual en hora punta se derivan de la canalización de volúmenes de tráfico de un orden muy superior a los que producirá el desarrollo del APR 2.5-03.

Proyectos de ampliación de la carretera

Como se explicaba en la introducción (ver nota al pie número 1) desde el año 2004 se contaba ya con un proyecto de construcción² para duplicar la calzada de la carretera en el tramo comprendido entre

² Duplicación de Calzada de la carretera M-513. Tramo M-40 a M-516. Dirección General de Carreteras. Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes. Proyecto de construcción. Año 2004

la M-40 y la M-516 (en Boadilla del Monte) que fue posteriormente anulado (año 2007). Recientemente la Consejería de Transportes, Vivienda e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid ha vuelto a convocar y adjudicar la redacción de un nuevo estudio informativo³ para este mismo proyecto.

El estudio se encuentra en fase de redacción e incluye propuestas para la remodelación del enlace entre la M-513 y la M-40, por lo que aún se desconocen las características definitivas de la posible duplicación como de dicho enlace.

No obstante, la propuesta de ordenación incluye reserva de suelo suficiente como para acoger la nueva sección y las características resultantes del futuro proyecto.

Por otro lado, la carretera cuenta en su tramo central dentro del sector con un paso de peatones semaforizado (a la altura de la calle Cáceres, activado con pulsador), que detiene la circulación, fragmentando los puntos de retención.

Para evitar este paso, el proyecto de duplicación original incluía la instalación de una pasarela en una ubicación muy próxima al actual paso de peatones. Es de esperar que este elemento sea igualmente propuesto por el futuro proyecto, pues constituye la forma más sencilla de resolver la interferencia entre el flujo peatonal y el tráfico rodado en una vía de elevada intensidad circulatoria como lo es la carretera M-513. Por ello, la propuesta de ordenación incluye también reserva de suelo para esta posible pasarela (ver plano de zonificación de la propuesta recogido en el anexo IV, donde se representa con línea discontinua).

VIARIO LOCAL

El **viario local estructurante** del entorno está constituido por las siguientes vías:

- Cañada de la Carrera, al noreste
- Avenida del Monte Alina, al norte del sector
- Avenida de Prado Largo y avenida de Montepíncipe, al oeste

Todas estas vías recogen el tráfico procedente de las zonas residenciales consolidadas al norte y al sur del APR 2.5-03 y lo conducen hasta la M-513.

³ Redacción del estudio informativo de la ampliación de la capacidad de la carretera M-513. Tramo: M-40 a M-516 en los términos municipales de Pozuelo de Alarcón y Boadilla del Monte, e informe de las alegaciones evacuadas en el trámite de información pública. Convocatoria publicada el 14 de marzo de 2018 y adjudicada el 14 de junio de 2018 a "Asesores de Obra Civil, Sociedad Limitada".

En la actualidad la cañada de la Carrera sólo presenta tráfico en su tramo sur de la M-513, mientras que al norte no es más que camino asfaltado, sin circulación habitual. Las avenidas de Monte Alina y Prado Largo son vías de distribución de urbanizaciones privadas, con muy escaso tráfico y reducida velocidad en el entorno del ámbito que cuentan, además, con controles de acceso. La avenida de Montepríncipe sí presenta una intensidad de tráfico significativa al comunicar no sólo las viviendas de la urbanización del mismo nombre, sino también con un importante equipamiento sanitario, el Hospital de Madrid – Montepríncipe, situado ya en el término municipal de Boadilla del Monte.



Figura 3. Plano esquemático del viario actual

En cuanto al **viario local de menor jerarquía** al sur del ámbito, existen varias calles (citadas de oeste a este), a partir de las cuales se va a organizar el esquema viario de la propuesta de ordenación para el APR 2.5-03, que cuentan actualmente con las siguientes características:

- Calle de Toledo, sentido único de acceso a la Cabaña desde la M-513.

- Calle de Ciudad Real, sentido único de salida de la Cabaña a la M-513.
- Calle de Badajoz, cortada, no permite la comunicación con la M-513.
- Calle de Cáceres, sentido único de entrada a La Cabaña desde la M-513.
- Calles de Oviedo, Pontevedra y Orense, cortadas, sin enlace con la M-513.

Estas características quedan recogidas en el Plano 1. Esquema de red. Escenario preoperacional, incluido en el anexo III de este estudio.

ACCESOS Y CONEXIONES

La urbanización La Cañada constituye un área urbana residencial de baja densidad (viviendas unifamiliares aisladas) cuyas únicas relaciones con el entorno viario se producen actualmente a través de la carretera M-513 (al norte) y con la cañada de la Carrera, al este.

Al oeste se encuentra limitada por la avenida de Montepríncipe (que enlaza la M-513 con la M-501) con la que no tiene conexión viaria. Al sur queda limitada por la presencia de la autovía M-40, con la que no tiene resuelta sus conexiones (ver siguiente figura 4).

En el caso de la primera vía, como se acaba de ver en el apartado anterior, muchas de las actuales calles de la urbanización perpendiculares a la carretera no llegan a conectar con ella, interrumpiéndose antes, de modo que las conexiones se limitan a tres: calle Toledo (de entrada a la urbanización), calle Ciudad Real (de salida) y calle Cáceres (de entrada).

En cuanto a la cañada de la Carrera, recoge el tráfico del viario local que entra y sale de la urbanización en sentido noreste-suroeste y lo conduce hasta la M-513, con la que enlaza mediante la ya mencionada glorieta. Hacia el sur permite la conexión con la zona del Valle de las Cañas y la Finca.

En la actualidad es posible realizar el giro directo desde el carril de la M-513 en sentido este hacia la cañada de la Carrera, antes de llegar a la rotonda. Tras el desarrollo del sector, este *by-pass* podrá mantenerse, pero únicamente para ser utilizado por el tráfico de la vía de servicio.

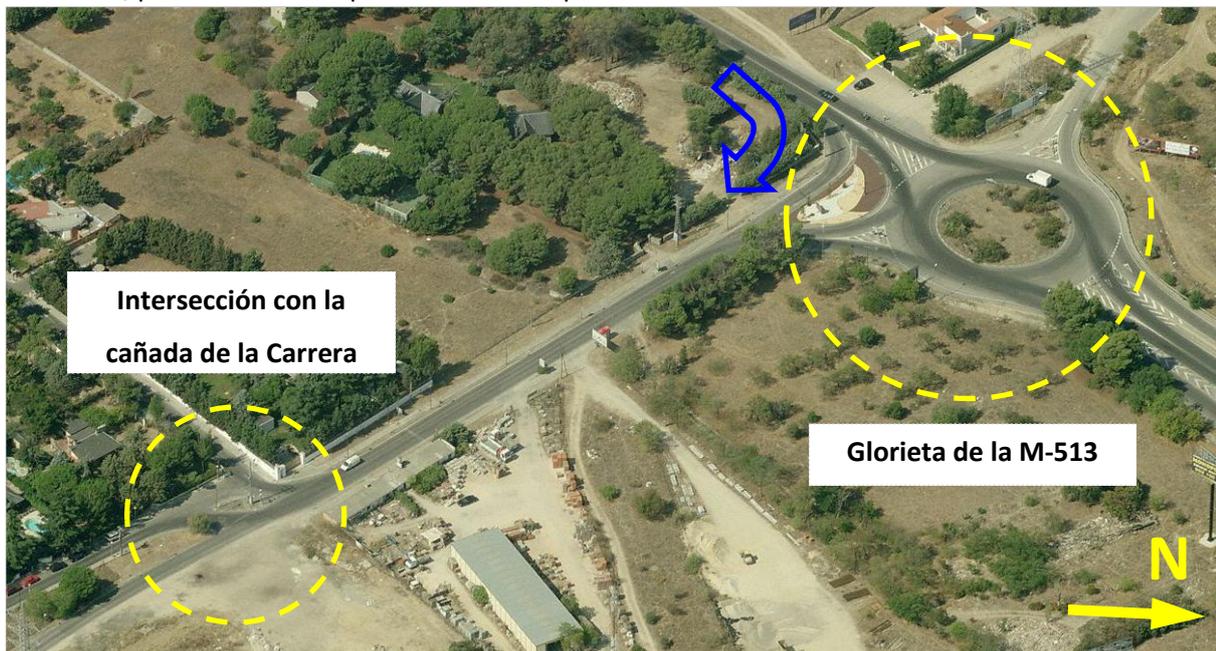


Figura 5. Imagen oblicua de la Intersección en cañada de la Carrera y glorieta de la M-513, ambas al este del sector (fuente: Bing Maps)

Como se ha comentado ya, el estudio informativo sobre la duplicación de la carretera M-513, actualmente en redacción, planteará actuaciones sobre la configuración de esta glorieta que, en todo caso, requiere ser modificada para recibir el tráfico adicional del sector UZ 2.4-03 "Área Pozuelo Oeste" (más conocido como "ARPO" y en el que se sitúa la glorieta) cuando éste se desarrolle.

Puesto que se desconoce qué configuración final adquirirá la intersección, no puede ser tratada en detalle en el presente estudio. En todo caso, la intersección queda fuera del ámbito del APR 2.5-03 y es previsible que su desarrollo sea muy anterior al del proyecto de duplicación y a la urbanización de ARPO.

Estas dos intersecciones consecutivas, glorieta sobre la M-513 y sobre la cañada de la Carrera, ambas al este del ámbito, constituyen los dos elementos actualmente existentes de mayor interés para el presente estudio. Aunque quedan fuera de la actuación del PPO y la propuesta no puede alterar su configuración, se ha de comprobar que, como resultado del desarrollo del sector y su entrada en carga, no se empeorarán sustancialmente las condiciones de funcionamiento de las mismas.

RELACIÓN CON EL HOSPITAL MONTEPRÍNCIPE

Al oeste de la urbanización La Cabaña se encuentra el Hospital Montepíncipe, ubicado en el extremo norte de la urbanización con el mismo nombre.

Se trata de un equipamiento sanitario privado que constituye un importante foco productor de desplazamientos motorizados. Sin embargo, el viario circundante de la urbanización no permite el estacionamiento y el centro cuenta con un aparcamiento privado con tarifas elevadas, motivo por el cual muchos trabajadores, visitantes y usuarios han optado por usar el viario situado al oeste de La Cabaña para estacionar su vehículo (en la avenida de Montegancedo, que ofrece facilidad de aparcamiento) y, desde ahí, continuar a pie hasta el hospital.

El acceso y salida de esta zona se produce habitualmente a través de las calles Toledo (desde la M-513) y Santander o Salamanca (desde la cañada de la Carrera) de modo que estas vías de la Cabaña se ven cargadas adicionalmente por cierto tráfico adicional.



Figura 6. Estacionamiento en La Cabaña atraído por el Hospital Montepríncipe

5.2. TRANSPORTE PÚBLICO

Para conocer el grado de demanda de transporte público del municipio de Pozuelo de Alarcón pueden tomarse como referencia los datos publicados en la Encuesta Domiciliaria de Movilidad realizada por el Consorcio Regional de Transportes en el año 2004 (EDM 2004). Existen datos más recientes,

provenientes de la Encuesta Sintética de Movilidad del año 2014 (igualmente realizada por el CRTM), pero que ofrece una precisión apreciablemente menor⁴.

De acuerdo a la EDM, el modo elegido en el municipio para los desplazamientos internos (dentro del propio municipio) es de un 62,2% a pie, un 36,3% en vehículo privado y sólo un 1,5% en transporte público, mientras que los porcentajes para desplazamientos con origen o destino en el exterior, el 62,4% se realizan en vehículo privado y un 32,6% en transporte público.

Considerando los desplazamientos interiores, se trata de unos porcentajes ligeramente superiores a los de la media en municipios de la corona metropolitana de Madrid, probablemente motivada por el elevado nivel de renta *per capita* del municipio y un consiguiente grado de motorización elevado.

Esta tendencia será más marcada en la zona de estudio, dado el fuerte carácter residencial de baja densidad del entorno del APR 2.5-03, con poca presencia de otros usos, por lo que se espera que apenas se produzcan desplazamientos a pie y se emplee con frecuencia el vehículo privado.

La oferta en este caso se reduce a tres líneas de autobuses, una urbana y dos interurbanas, ambas proporcionadas por la empresa Llorente (Grupo Avanza):

- Línea 1, Pozuelo de Alarcón – La Cabaña, con una frecuencia de paso de entre 30 y 35 minutos que comunica La Cabaña con el casco urbano de Pozuelo de Alarcón a través de la Avenida Juan Antonio Samaranch Torelló (valle de Las Cañas) y realiza un recorrido circular interior por la urbanización (empleando, entre otras, las calles Burgos y Salamanca).
- Línea 566, Pozuelo de Alarcón – Boadilla del Monte, con una frecuencia de paso máxima de 40 minutos en días laborables (superior en festivos, fin de semana y época estival), que circula por la M-513.
- Línea 656A Moncloa – Pozuelo – Urb. La Cabaña, que ha sido modificada recientemente (febrero de 2018) para prolongar su recorrido en uno de cada dos servicios (cada 40 min o superior en festivos y fin de semana) hasta la urbanización la Cabaña.

Las condiciones del lugar originan una demanda poco significativa de transporte público, que tiene por respuesta una oferta también reducida, de modo que las líneas de autobús no muestran un aumento en la frecuencia de paso en las horas punta, lo que indica que la demanda tampoco se incrementa excesivamente en esos periodos.

⁴ El alcance de la ESM 2014 es muy inferior, sobre una base de entrevistas a tan sólo 4.899 personas, frente a las 84.317 del año 2004. Su falta de precisión se ha observado en los resultados ofrecidos en municipios de la zona (Boadilla del Monte) con valores estadísticos poco creíbles.



Figura 7. Montaje de los planos de los transportes de Madrid para los municipios de Pozuelo de Alarcón y Boadilla del Monte (fuente: Consorcio Regional de Transportes)

6. PROPUESTA DE PLANEAMIENTO

Se ha dispuesto de información gráfica relativa y de los principales parámetros de la ordenación pormenorizada relativos al Plan Parcial, proporcionados por PGA Arquitectos. En el anexo IV se reproduce el plano de zonificación de la propuesta.

La propuesta de planeamiento plantea un pequeño crecimiento residencial de baja densidad sobre un área periférica de unos 84.484 m², al suroeste del municipio, ordenando la franja de terrenos vacantes que se sitúan entre desarrollos residenciales también de baja densidad, plenamente consolidados, y la carretera M-513, a ambos lados de ésta.

6.1. OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN

Se desarrolla más extensamente a continuación los objetivos que se apuntaron en el capítulo 1.1.

Objetivos del Plan General

Los objetivos del Plan General de Ordenación (PGO) de Pozuelo de Alarcón a definir en este ámbito son los siguientes:

1. Establecer el diseño de la Travesía de la carretera a Boadilla y resolver los accesos a las urbanizaciones colindantes.
2. Redefinir las áreas de protección.

Estos objetivos se alcanzan en el PPO mediante la ordenación de los suelos vacantes al norte y al sur de la carretera M-513, en el tramo comprendido entre la glorieta de conexión con la M-40 (dentro del sector UZ 2.4-03 "Área Pozuelo Oeste (ARPO)") y la glorieta de acceso a las urbanizaciones Monte Príncipe y Prado Largo, una vez delimitado adecuadamente el suelo correspondiente a la carretera y sus zonas de protección, calificadas por el Plan General como Sistema General Viario (SG-V) y adscrito al ámbito APR 2.5-03.

Para alcanzar dichos objetivos, el PPO debe adaptarse a una serie de condicionantes que se han apuntado anteriormente:

Condicionantes en relación con la red viaria, accesos y tráfico

- Calificar como Red Supramunicipal de Infraestructuras el espacio considerado en el proyecto de duplicación de la carretera aprobado por la Dirección General de Carreteras, en febrero del año 2005, que servirá como referencia de las futuras actuaciones a desarrollar por el titular de la infraestructura, actualmente en estudio.
- Adaptar el viario del ámbito (tanto el existente como el previsto) a las disposiciones de la Comunidad de Madrid sobre accesos en relación con la carretera M-513 y las futuras actuaciones previstas sobre ella.
- En relación con lo anterior, buscar la coordinación con la ordenación del sector limítrofe UZ 2.4-03 "Área Pozuelo Oeste (ARPO)" para solucionar el acceso rodado a la zona noroeste del ámbito.
- De modo adicional, favorecer la accesibilidad a las futuras viviendas situadas al sur de la M-513 desde y hacia a la actual Cañada de la Carrera, futura avía colectora Norte-sur de ARPO por el Oeste y reducir a la vez el tráfico de paso por el viario Este-Oeste (principalmente hacia las zonas de aparcamiento junto al Hospital de Madrid- Montepríncipe)

Condicionantes medioambientales:

- Buscar la compatibilidad de la ordenación pormenorizada de usos con los objetivos de calidad acústica exigidas por la legislación vigente mediante una adecuada ordenación pormenorizada de usos en relación con su sensibilidad al ruido o la interposición de zonas de transición acústica frente a focos ruidosos (M-513)
- Adaptar la ordenación al arbolado existente de valor ambiental, principalmente en la zona edificable al noroeste de la carretera M-513
- Promover en lo posible una continuidad interior de recorridos peatonales y una variedad de usos que reduzcan la necesidad de uso del vehículo privado y una menor contribución y mayor adaptación al Cambio Climático.

6.2. DESCRIPCIÓN DE LA ORDENACIÓN PROPUESTA EN EL PPO

La ordenación propone dar solución a los condicionantes anteriores, de la forma siguiente:

ZONIFICACIÓN

Los usos lucrativos se concentran en la mitad oriental del sector, calificándose el resto, con excepción de las infraestructuras viarias, como espacio arbolado de transición, evitando la afección acústica de la carretera, especialmente tras su futura ampliación. Se conservarán en estas zonas los pies arbóreos existentes.

Se califica como Red Supramunicipal de Infraestructuras el espacio considerado en el proyecto de duplicación de la carretera aprobado por la Dirección General de Carreteras, tomándolo como referencia, pues se encuentra habitualmente en proceso de revisión. La anchura de esta franja de terreno admite cualquier solución que se estudie para la mejora de la carretera, en caso de que finalmente no se realice el proyecto aprobado.

Al sur de la carretera, aunque separadas por una estrecha franja de espacios libres de transición (ELT) se califica suelo con uso **terciario** en la primera línea, ya que este uso es viable por la afección acústica que produce la carretera, especialmente tras la que podría producir tras su futura ampliación, siendo un uso, además, perfectamente compatible con el residencial.

Se diseña también un pequeño **aparcamiento público**, que dará servicio a la zona y que ofrece la posibilidad de emplearlo con carácter disuasorio y de intermodalidad, vinculándolo a las paradas de autobús de las líneas que circulan por la zona (peatón/bici y autobús).

Ambos usos (terciario y aparcamiento) sirven de "separación" de los usos residenciales respecto a la principal fuente de ruido.

Las **parcelas residenciales** se sitúan a mayor distancia de la carretera, y albergarán viviendas de tipología pareada o adosada, con un total de 17 viviendas. Se organizan en cuatro manzanas de vivienda unifamiliar (RU) en parcela mínima de 600 m², en continuidad con las existentes al sur.

Al norte de la M-513, se dispone una gran parcela **residencial de baja densidad (RBD)** para la que no se especifica una ordenación interior más detallada, pero que está destinada a albergar viviendas multifamiliares, con un máximo de 30 viviendas. Este uso también se establece en el colindante sector UZ 2.4-03, y que permite materializar la edificabilidad con muy poca ocupación de suelo. Esto posibilita el mantenimiento de la gran cantidad de arbolado que existe en la zona, y que sería preciso eliminar en su mayoría si se propusiera un uso residencial en parcelas independientes (con calles de distribución y una mayor ocupación de suelo por la edificación).

Entre la manzana calificada como Residencial en Baja Densidad (RBD) y la carretera, se dispone una franja de terreno coincidente con la zona de Protección de la carretera como espacio libre de transición (ELT) que de nuevo permite ofrecer alejamiento respecto a la carretera y evitar la posible afección acústica (especialmente tras la previsible duplicación).

Superficies, edificabilidades y número de viviendas

La edificabilidad del sector se concentra en el área nororiental (a ambos lados de la M-513), donde se dispone de mayor espacio para la organización de los usos y, con ello, también de capacidad para plantear respuestas ante los posibles condicionantes acústicos del sector.

El cuadro de usos lucrativos resultantes es el siguiente:

USOS LUCRATIVOS	Nº de manz.	sup. Suelo m²	edif. m²/m²	edificabilidad m² constr.	Nº máx. viviendas
Residencial Unifamiliar	1	1.404,10	0,3300	463,35	2
parcela > 700 m ² (RU)	2	2.467,40	0,3300	814,24	3
	3	4.694,20	0,3300	1.549,09	5
	4	2.424,10	0,3300	799,95	3
Total RU		10.989,80		3.626,63	13
Residencial Baja Densidad (RBD)	1	12.535,70	0,3300	4.136,77	30
Terciario (T)	1	5.383,30	0,90000	4.844,97	0
total		28.908,80		12.608,37	43

Tabla 1. Superficies y edificabilidades de los usos lucrativos y número de viviendas

Como puede verse, el alcance de la actuación es apreciablemente reducido, planteándose únicamente la creación de 43 nuevas viviendas y la construcción de unos 4.800 m² de uso terciario.

ESTRUCTURA VIARIA

El proyecto de duplicación de la M-513 aprobado en 2005, planteaba la construcción de dos vías de servicio, que resolvían la conexión, tanto al norte como al sur de la carretera con la urbanización de la Cabaña y de Montealina, ya que debido a la fuerte intensidad de tráfico que soporta esta vía, el Reglamento de Carreteras no admite otra forma de conexión.

Si bien al norte de la carretera, el presente Plan Parcial no modifica las actuales conexiones con la carretera, al sur si se propone la eliminación de los accesos desde y hacia la urbanización la Cabaña (calles Toledo, Ciudad Real y Cáceres).

Se proyecta una conexión desde la carretera hacia la Cabaña, para lo que es preciso, tal y como exige el Reglamento de Carreteras, disponer una vía de servicio, cuyo trazado resulta compatible con el proyecto aprobado por la DGC, tal y como se justifica en el estudio técnico que acompaña al Plan Parcial.

Al no haber distancia para volver a conectar la vía de servicio con el tronco de la carretera, por la proximidad de la glorieta previa a la M-40, es necesario dar continuidad a esta vía hasta la glorieta.

Desde esta vía de servicio se podrá acceder a la urbanización la Cabaña y permitirá igualmente un acceso directo a la glorieta anterior a la M-40 desde la urbanización.

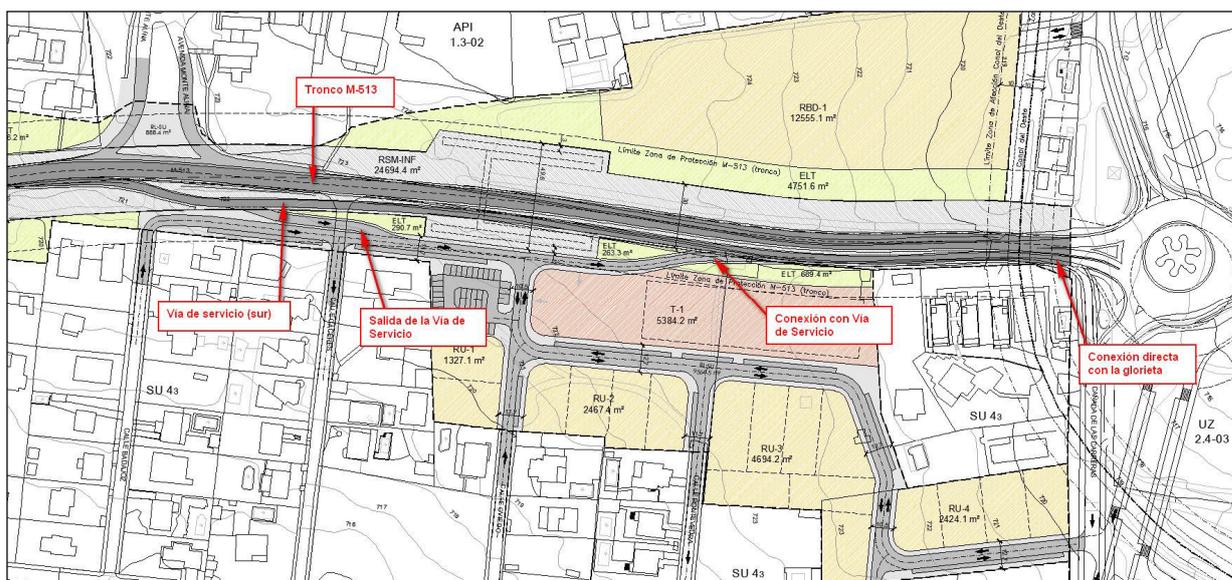


Figura 8. Nueva vía de servicio y conexiones con el sector

Se da continuidad a las calles que actualmente finalizan en el límite sur del ámbito, o cuya conexión con la carretera se suprime.

Así, se propone la conexión de la calle Toledo con la calle Ciudad Real (de los tramos situados al sur de la M-513) y se da continuidad a las calles Badajoz, Cáceres, Oviedo, Pontevedra y Orense, que actualmente finalizan abruptamente en el límite del ámbito (excepto Cáceres, que conecta con la carretera).

Una nueva vía interior recorre el sector en dirección suroeste-noreste con trazado escalonado, recogiendo la prolongación de las citadas calles y las conexiones con la vía de servicio.

Con objeto de cumplir la Orden VIV/561/2010 la prolongación de calles existentes se realiza con una sección transversal diferente a la que actualmente tienen, lo que provoca un "salto" en la configuración de las aceras. Se mantiene no obstante la anchura de la calzada, para evitar una discontinuidad en ella.

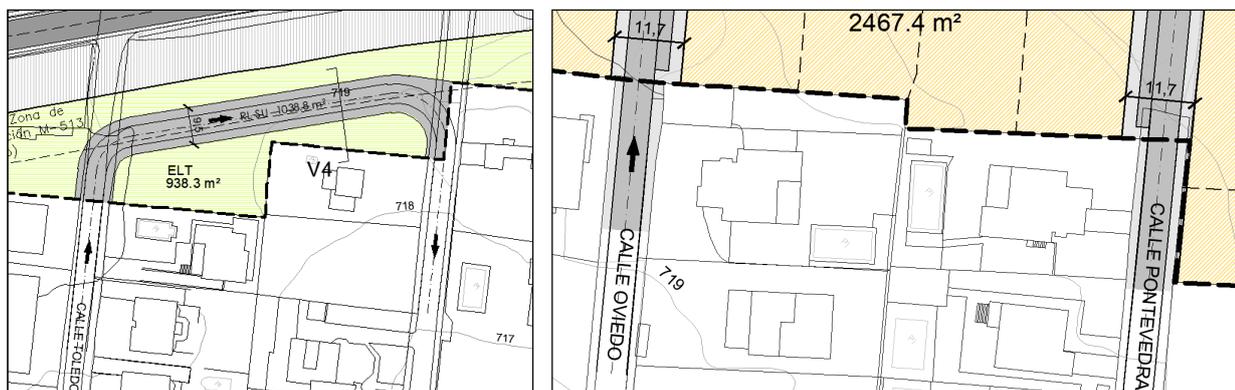


Figura 9. Conexión de las calles Toledo y Ciudad Real (izda.) y salto de sección transversal (dcha.)

Las secciones viarias propuestas plantean aceras de 2,25 metros de anchura, lo que admite la instalación de alumbrado público o señalización vertical y mantener una anchura mínima libre de 1,80 metros, tal y como exige la Orden VIV/561/2010.

El acceso a la manzana RBD, al no ser posible realizar una conexión directa con la carretera M-513, se propone desde la Vereda de las Carreras. Este acceso ya se ha previsto en la ordenación del sector UZ 2.4-03, tal y como se observa en la imagen siguiente del Plan Parcial del sector UZ 2.4-03).

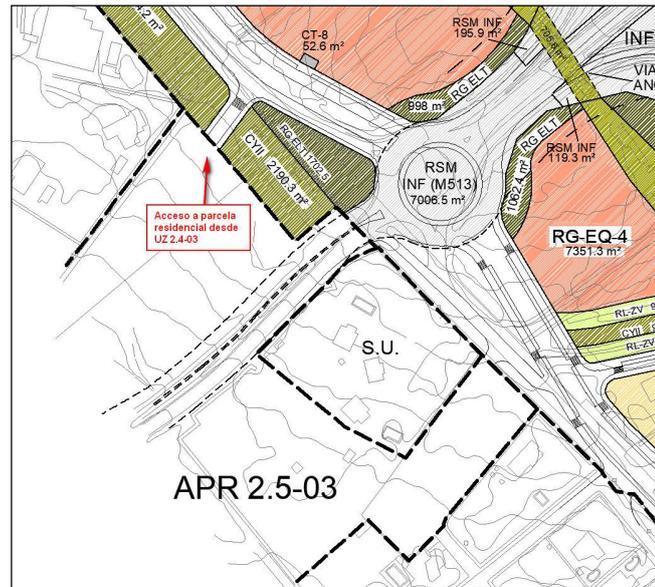


Figura 10. Acceso a la parcela RBD, al norte del sector

Las acciones propuestas sobre la red viaria y sus consecuencias se resumen de la siguiente manera:

- Se establece una **vía de servicio paralela a la carretera M-513** para regular las conexiones de entrada y salida con el sector en sentido oeste (desde Boadilla y Montepríncipe).
- Se establece una **nueva calle interior que recoge las conexiones de entrada y salida de la vía de servicio con el sector**, así como la prolongación de las calles actualmente cortadas y la calle Cáceres. Todas estas calles prolongadas serán de sentido único.
- Las **calles de Toledo y de Ciudad Real** pierden su conexión actual con la M-513 y, por tanto, sus funciones actuales de acceso y salida al área de La Cabaña desde la M-513 respectivamente, viendo invertidos sus sentidos de circulación e imposibilitando cualquier tráfico de paso al enlazarse únicamente entre ellas.
- La calle interior será de sentido único en el tramo entre las calles Badajoz y Oviedo y de dos entre la calle Oviedo y la cañada de la Carrera, por lo que permitirá a **todo el tráfico con origen/destino al este (Pozuelo, Madrid, etc.)**, que es el más numeroso, entrar y salir al sector usando a través de la cañada de la Carrera.
- La **conexión de entrada al sector desde la vía de servicio**, se pospone hasta situarlo entre las calles Cáceres y Oviedo y el sentido de esta última se establece sólo hacia el norte. La **conexión de salida del sector a la vía de servicio** se producirá desde el encuentro de la nueva calle interior con la calle Oviedo.

- Como consecuencia de los dos puntos anteriores, el tráfico que actualmente accede a la Cabaña para buscar aparcamiento y posterior comunicación a pie con el hospital deberá continuar por la M-513, acceder a la vía de servicio y recorrer buena parte de la calle interior hasta la calle Pontevedra para recuperar la conexión con las calles Santander o Salamanca. Tal complicación del recorrido disuadirá a parte de estos conductores de atravesar el sector, invitándole a llegar a estas últimas calles bordeándolo por la M-513 y la cañada de la Carrera.
- Se abre una nueva vía de acceso a la parcela RBD (residencial multifamiliar de baja densidad), desde el tramo de la cañada de la Carrera situado al norte de la M-513.

El conjunto de estas actuaciones y sus efectos sobre el funcionamiento del tráfico supondrá que la urbanización La Cabaña gravite preferentemente sobre la cañada de la Carrera, con cierto detrimento de su relación con la M-513, todo ello manteniendo las posibilidades de acceso y salida al sector desde ambas vías e incluso mejorándola con respecto a la carretera (gracias a la vía de servicio) y, al mismo tiempo, disuadiendo (al menos parcialmente) al tráfico de paso inducido por la presencia del hospital Montepíncipe.

DOTACIÓN DE APARCAMIENTO

La dotación de plazas de aparcamiento exigida por la Ley del Suelo se resuelve obligando en la ordenanza a la disposición de dichas plazas en el interior de las parcelas privadas, de la forma siguiente:

ORDENACIÓN

USOS LUCRATIVOS	Nº de manz.	sup. Suelo m²	edif. m²/m²	edif. m² constr.	Nº máx. Viv.	Mínimo aparcamiento	ratio
Residencial Unifamiliar	1	1.404,10	0,3300	463,35	2	4	
parcela > 700 m ² (RU)	2	2.467,40	0,3300	814,24	3	6	
	3	4.694,20	0,3300	1.549,09	5	10	
	4	2.424,10	0,3300	799,95	3	6	
Total RU		10.989,80		3.626,63	13	26	2 pzas/viv
Residencial Baja Densidad (RBD)	1	12.535,70	0,3300	4.136,77	30	60	2 pzas/viv
Terciario (T)	1	5.383,30	0,90000	4.844,97	0	122	2,5 pzas/100m ²
total		28.908,80		12.608,37	43	208	

mínimo 1,5 cada 100 m²c = **189**

Tabla 2. Dotación de plazas de aparcamiento

MOVILIDAD NO MOTORIZADA E INTERMODALIDAD

Como se ha comentado ya, la propuesta del PPO incluye reserva de suelo para alojar la posible pasarela peatonal que incluya el nuevo proyecto de ampliación de la carretera M-513 (aún en fase de

estudio informativo), ubicada en la misma posición que contemplaba el proyecto de duplicación anterior, muy próxima al actual paso de peatones (junto a la calle Cáceres). A su vez, este paso se sitúa junto a las paradas de autobús en ambos sentidos de la línea 566 de autobús entre Pozuelo de Alarcón y Boadilla del Monte.

De este modo, la reserva hace viable la instalación de este elemento supondrá una **mejora de la permeabilidad peatonal de la carretera** pues el flujo peatonal ya no entraría en conflicto con el tráfico rodado, aumentando la eficacia del paso (ningún flujo habrá de detenerse) y eliminando el riesgo para el peatón, todo ello manteniendo su relación con la actual parada de autobús y, por tanto, favoreciendo la **intermodalidad peatonal-transporte público**.

Por otro lado, la adaptación de la sección transversal del viario interior a la Orden VIV/561/2010 supondrá una mejora en los recorridos peatonales, lo que también **favorecerá los desplazamientos a pie**.

El viario interior tendrá un marcado carácter local de acceso a los nuevos usos propuestos, aspecto que se pretende potenciar al plantear un recorrido incómodo de cara al tráfico de paso, especialmente al relacionado con el cercano hospital, por lo que mantendrá unas condiciones muy favorables a la **coexistencia del tráfico rodado y ciclista en la calzada**, lo que podría potenciarse aún más limitando la circulación en las nuevas vías a 30 km/h (incluso en el conjunto de la urbanización, transformándola en una Zona 30).

En cuanto a la dotación de aparcamiento, el espacio viario reservado para estacionamiento en **superficie** ofrece la posibilidad de ser utilizado con un carácter disuasorio, más aun teniendo en cuenta su vinculación a la posible pasarela peatonal y a la actual parada de autobús de la línea 566, lo que constituye también un factor a favor de la **intermodalidad automóvil privado-transporte público**.

El carácter disuasorio y de fomento de la intermodalidad de este aparcamiento podría incrementarse aún más dotándolo de puestos para el estacionamiento de bicicletas.

7. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL TRÁFICO

Se realiza en este capítulo la caracterización y el diagnóstico de la situación preoperacional del tráfico, estableciendo previamente los elementos de la red viaria sobre los que se va a centrar la atención.

Durante el trabajo de campo se ha comprobado que la carga actual de tráfico sobre el viario local interior en el entorno de la propuesta (sin incluir la carretera M-513) es muy reducida, tal y como corresponde a una zona residencial de baja densidad.

Bajo esta condición de partida, hay que tener en cuenta que el nuevo desarrollo, por su pequeño tamaño y las tipologías planteadas, va a suponer la aparición de muy pocas viviendas (tan solo 47) y de superficie muy limitada de otros usos (terciario) por los que los nuevos viajes generados o atraídos van a ser también muy escasos.

Así, la evaluación de la situación actual del funcionamiento viario de las calles se ha de centrar en las vías e intersecciones que demuestran canalizar más tráfico en la zona. Si en ellas no existe ningún problema de capacidad, tampoco lo habrá en las menos utilizadas.

Dos de estos puntos de atención se han mencionado con anterioridad, siendo la intersección de la cañada de la Carrera con la calle Santander y con la glorieta de enlace entre la cañada de la Carrera y la carretera M-513 (glorieta que canaliza también los movimientos de enlace de la carretera con la autovía M-40). Ambas constituyen las conexiones fundamentales del APR-2.5 con la red viaria general.

En el caso de la intersección **en la cañada de la Carrera, se ha realizado un aforo y estudiado su funcionamiento en la hora punta de mañana**, que ha servido como base para añadir el tráfico en el escenario futuro, pues el desarrollo del sector sí podría suponer una carga adicional relativamente significativa, aunque seguiría siendo escasa en términos absolutos.

Sin embargo, las condiciones de funcionamiento de la **glorieta de la M-513** derivan fundamentalmente del tráfico sobre la carretera y del intercambio de vehículos con la M-40, siendo las intensidades de circulación de orden muy superior al tráfico que procede de la cañada de las Carreras, condición que permanecerá inalterada tanto en el estado actual como al considerar el tráfico adicional con origen y destino el APR 2.5-03.

Las condiciones operativas de la glorieta sobre la M-513 son, por tanto, ajenas a la leve carga adicional del tráfico que recibirá desde el nuevo sector y el estudio se ha limitado a verificar que el limitado aporte de nuevos vehículos producido desde el APR 2.5-03 no afectará a la capacidad ni a los niveles de servicio de la glorieta, sin necesidad de entrar en un análisis pormenorizado de la misma, lo que escapa a la escala y alcance del presente trabajo.

Al estudio de estos dos elementos de la red debe sumarse la consideración del tráfico que accede o sale a la Cabaña a través de las calles Toledo, Ciudad Real y Cáceres, involucradas en la inducción de tráfico para buscar estacionamiento con origen en el hospital y cuya condición va a cambiar en el futuro, lo que supondrá que este tráfico de paso actual deba buscar otros itinerarios de acceso en el futuro, por lo que conviene conocer el valor de su intensidad, sobre todo en hora punta.

7.1. AFOROS E INTENSIDADES HORARIAS

De acuerdo a los argumentos del punto anterior, se han realizado los siguientes aforos en los puntos de atención identificados:

- Intersección en la cañada de la Carrera: aforo de todos los movimientos entre las 8:00 y las 10:00 de la mañana del miércoles 26 de septiembre de 2018, periodo que incluye la hora punta de mañana.
- Acceso a La Cabaña desde las calles Toledo y Cáceres y salida desde la calle Ciudad Real: aforo de los vehículos intercambiados con la M-513, en el mismo intervalo del mismo día.

Los resultados detallados de estos aforos se han incluido en el anexo II.

Los aforos se centraron en el periodo de la mañana pues su hora punta es la más cargada para una zona predominantemente residencial, como es el caso. La hora punta de mañana varía según el caso y para la intersección, según el movimiento.

Para establecer una hora punta general, se ha considerado el movimiento más cargado de la intersección en cañada de la Carrera y que se corresponde con el tráfico que continúa por la cañada de la Carrera para acceder a la glorieta sobre la M-513, por lo que constituye el de mayor interés.

Considerando la evolución de la intensidad para este movimiento de referencia, la hora punta se ha establecido entre las 8:00 y las 9:00 de la mañana.

El aforo de la intersección en la cañada de la Carrera ha permitido, además de conocer la distribución de movimientos de los vehículos, obtener las intensidades de circulación de las calles de Santander (en su tramo inicial, de un solo sentido) y de Burgos, además de en la propia cañada en los tramos anterior y posterior a la intersección.

Las características de estas vías, así como los valores de intensidad media horaria obtenidos para cada una ellas en la hora punta de mañana (IMH_M) se muestran a continuación. En general se ha observado en casi todos ellos una disminución de la intensidad respecto a los aforos realizados en el año 2014 en estos mismos puntos.

Vía	Anchura (m)	Sentidos	Aparcamiento	Tramos en el esquema de red	IMH Punta de mañana	
					2014	2018
Cañada de la Carrera (al norte de la intersección)	6,2	2	no	39	104	86
				40	425	322
Cañada de la Carrera (al sur de la intersección)	5,2	2	no	37	30	38
				38	352	256
Calle de Santander (tramo inicial, un sentido)	6,0	1	un lado	30	77	52
Calle de Burgos	5,0	1	un lado	32	76	70
Calle Toledo	5,2	1	un lado	11	-	155
Calle Ciudad Real	5,2	1	un lado	12	-	31
Calle de Cáceres	5,2	1	un lado	14	15	20

Tabla 3. Intensidades en hora punta de mañana

En cuanto a la distribución de movimientos en la intersección de la cañada de la Carrera, se reproducen aquí los detectados durante la hora punta, procedentes de los aforos detallados que se incluyen en el anexo II. Se observa igualmente una disminución general de la IMH respecto a 2014.

Año	HORA PUNTA	Movimientos					
		AB	AD	CA	CB	DA	DB
2014	8:15-9:15	74	30	73	3	352	0
2018	8:00-9:00	48	38	67	3	255	1

Tabla 4. Movimientos en hora punta de mañana. Intersección de la cañada de la Carrera.

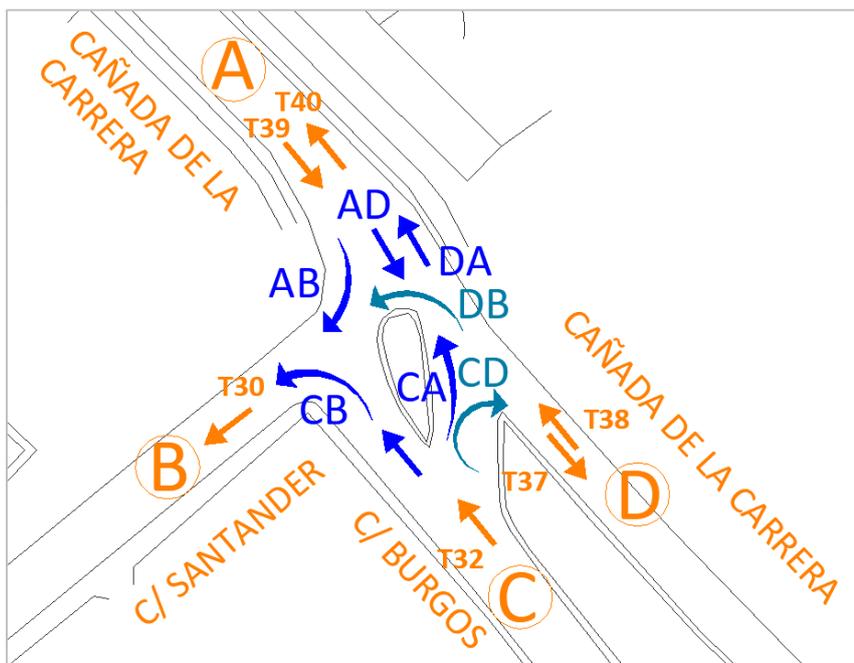


Figura 11. Esquema de la intersección en la cañada de la Carrera. Movimientos y número de tramo

7.2. CAPACIDADES Y NIVEL DE SERVICIO

El estudio de capacidades y niveles de servicio se ha llevado a cabo a partir de los datos y procedimientos recogidos en publicaciones reconocidas en el ámbito de la planificación viaria, entre ellas el *Manual de Capacidad de Carreteras*⁵ y el *Volumen I de Ingeniería de Carreteras*⁶.

En base a estas fuentes documentales puede considerarse que la capacidad de cada sentido de circulación en los dos tipos de vías estudiadas en la actuación y su entorno se encontrará en torno a **1.100 vehículos por hora y por sentido de circulación**, teniendo en cuenta los siguientes factores:

- La cañada de la Carrera tiene un carril por cada sentido de circulación sin mediana separación, sin semáforos, y únicamente con accesos puntuales de fincas, así como un bajo porcentaje de pesados.
- Las calles de Santander, Burgos y Cáceres, con un sólo sentido de circulación y un sólo carril, lo que supone más capacidad relativa para la misma anchura de carril, aunque cuentan con más accesos a viviendas.

En cuanto a los niveles de servicio, estos se definen del siguiente modo:

Nivel de servicio	Descripción
A	Condiciones de circulación libre.
B	Circulación estable; condiciones razonablemente buenas dentro del régimen de circulación libre.
C	Circulación estable la mayor parte del tiempo, con intervalos cortos de tiempo se situaciones inestables.
D	Circulación próxima a la inestabilidad. Los vehículos deben regular su velocidad teniendo en cuenta la marcha de los vehículos precedentes.
E	Condiciones de circulación en las que la intensidad de tráfico llega a alcanzar la capacidad de la carretera.
F	Situación de congestión producida cuando la intensidad del tráfico que entra en un tramo de la carretera sobrepasa la capacidad en la salida del mismo.

Tabla 5. Definición de los niveles de servicio

⁵ *Manual de Capacidad de Carreteras*. Versión española de la obra "Highway Capacity Manual", Informe especial Nº 209 del *Transportation Research Board, National Academy of Sciences*, de los Estados Unidos de América, en su edición presentada en la Reunión del TRB, en Washington, en enero de 1995.

⁶ *Ingeniería de Carreteras. Volumen I*. Carlos Kraemer. José María Pardillo, Sandro Rocci, Manuel G. Romana

VIARIO LOCAL ANALIZADO

Tomando los valores de IMH de mañana de la tabla 1 y comparándolos con las capacidades máximas se observa que todas las intensidades horarias son muy inferiores a las capacidades de las vías, por lo que se obtiene un nivel de servicio A en todos los casos.

Vía	Anchura (m)	Sentidos	Tramo	Escenario actual		
				IMH _M actual	Capacidad máxima por sentido	Nivel de servicio
Cañada de la Carrera (al norte de la intersección)	6,2	2	39	86	1.100	A
			40	322	1.100	A
Cañada de la Carrera (al sur de la intersección)	5,2	2	37	38	1.100	A
			38	256	1.100	A
Calle de Santander (tramo inicial, un sentido)	6,0	1	30	52	1.100	A
Calle de Burgos	5,0	1	32	70	1.100	A
Calle Toledo	5,2	1	11	155	1.100	A
Calle Ciudad Real	5,2	1	12	31	1.100	A
Calle de Cáceres	5,2	1	14	20	1.100	A

Tabla 6. Niveles de servicio del viario estudiado en el escenario actual

Los aforos se centraron en el periodo de la mañana pues su hora punta es la más cargada para una zona predominantemente residencial, como es el caso.

INTERSECCIÓN EN LA CAÑADA DE LA CARRERA

En cuanto al funcionamiento de la **intersección en la cañada de la Carrera**, el único conflicto que puede darse entre movimientos se halla en los vehículos que proceden de la calle de Burgos que quieren incorporarse a La Cañada en sentido norte y que deben ceder el paso a los que circulan por esta última (en los aforos no se ha habido movimientos en sentido sur).

Esta situación se presentará fundamentalmente en la hora punta de mañana, pues la calle de Burgos sólo puede cargarse de tráfico en sentido salida.

La capacidad y el nivel de servicio a estudiar corresponden, por tanto, al acceso de la calle de Burgos a la intersección con la cañada de la Carrera. El nivel de servicio vendrá dado por la demora que experimenten los vehículos que deben ceder el paso de acuerdo a la siguiente tabla extraída del *Manual de Capacidad de Carreteras*.

Nivel de servicio	Demora media (s)
A	0 - 10
B	> 10 – 15
C	> 15 -25
D	> 25 – 35
E	> 35 – 60
F	> 60

Tabla 7. Definición de los niveles de servicio en intersecciones con prioridad.

El cálculo de la demora, extraída de la misma publicación, viene dado por la expresión:

$$d = (3.600 / (C-I)) + 5$$

Donde:

- d es la demora en segundos
- I es la intensidad horaria que soporta la vía que accede a la intersección, en este caso la calle de Burgos, con una IMH de mañana de **70 vehículos**.

C es la capacidad de la vía que accede a la intersección, que según el citado manual se calcula como:

$$C = F-fQ$$

Donde:

- F y f son parámetros que dependen del trazado de las vías de acceso. En este caso se ha tomado el valor más desfavorable para F (1000 veh/h) y un valor intermedio para f (0,5), en ambos casos para accesos de un sólo carril.
- Q es el valor de la intensidad horaria que circula por la calle a la que se accede, en este caso la cañada de la Carrera, dada por la suma de las intensidades 37 y 38: **294 vehículos**.

De este modo, se obtienen los siguientes valores para el acceso de la calle de Burgos a la intersección con la cañada de la Carrera:

Acceso a la intersección	Tramo de red	I (veh/h)	Q (veh/h) HPM T37+T38	C Capacidad del acceso (veh/h)	Demora (s)	Nivel de servicio
Calle de Burgos	32	70	294	853	9,6	A

Tabla 8. Demora y nivel de servicio actuales en el acceso de la calle de Burgos a la intersección con la cañada de la Carrera

GLORIETA DE LA M-513

Como se ha dicho, el presente estudio sólo considera la situación del tráfico en esta glorieta de cara a valorar la repercusión del desarrollo del sector APR 2.5-03 sobre ella, y no a realizar un estudio detallado de las intensidades de circulación y del nivel de servicio de la misma.

No obstante, teniendo en cuenta los estudios realizados anteriormente y actualmente en curso sobre el tráfico de esta glorieta, se puede estimar que las intensidades en los tramos del esquema de red viaria que se han definido en el presente estudio y que están relacionados con la glorieta son los siguientes:

<i>Vía</i>	<i>Tramos en el esquema de red</i>	<i>IMH Punta de mañana</i>	<i>IMH Punta de tarde</i>
Cañada de la Carrera (al sur de la glorieta)	41	86	29
	42	322	22
M-513 al oeste de la glorieta	9	154	1.363
	10	1.233	183
M-513 al este de la glorieta	43	1.454	418
	44	405	467

Tabla 9. IMH en las vías estudiadas que acceden a la glorieta de la M-513

El objetivo del estudio en este caso no es valorar el nivel de servicio de estos accesos a la glorieta (que está fundamentalmente condicionada por el tráfico en la M-513 y los ramales de la M-40), sino comprobar cómo se verían modificadas estas intensidades por el tráfico adicional considerado en los escenarios futuros.

7.3. CONCLUSIONES SOBRE LA SITUACIÓN PREOPERACIONAL

Por tanto, **el análisis del viario y las intersecciones demuestra que la mayor parte del viario local que se verá influido más significativamente por el desarrollo del APR 2.5-03 cuenta a día de hoy con buenos niveles de servicio, estando su capacidad muy por encima de las intensidades actuales.**

Tanto el viario local de menor jerarquía como el viario estructurante (cañada de la Carrera) disponen de capacidad para acoger el nuevo tráfico derivado del desarrollo del sector, que será muy reducido.

En el análisis del escenario futuro se va a comprobar que la demanda adicional no afectará apreciablemente a estos niveles de servicio en ambos escenarios.

En cuanto al funcionamiento de la intersección en la cañada de la Carrera, se ha comprobado que el único acceso potencialmente conflictivo, el de la calle de Burgos, cuenta con nivel de servicio A, en el momento de mayor demanda (hora punta de mañana).

Respecto a la glorieta de la M-513, se han estimado los valores preoperacionales de las IMH de hora punta de mañana y tarde en los accesos, completando así los datos aforados en la cañada de las Carreras, obteniéndose importantes valores de intensidad que explican las actuales demoras en hora punta. De cara a los escenarios futuros se comprobará si el tráfico adicional supone una variación significativa de estas intensidades preexistentes.

7.4. TRANSPORTE PÚBLICO

Como se ha visto, la oferta de transporte público en la zona es reducida y está limitada a la comunicación con los Municipios de Madrid (pasando por Pozuelo de Alarcón) y Boadilla del Monte, que constituyen núcleos urbanos próximos e importantes, con gran poder de atracción y que, además, permiten la conexión con otras zonas y municipios de la Comunidad. La limitada oferta parece estar adecuada a una baja demanda, propiciada por la baja densidad de la zona, su carácter residencial y la elevada de *renta per cápita*, que propician un elevado nivel de motorización. No obstante, la oferta se ha tratado de mejorar en los últimos años con la prolongación de líneas existentes (656A).

Debido a la baja densidad y el carácter marcadamente residencial de la zona, así como el reducido número de nuevos habitantes y trabajadores, y siempre y cuando otros datos más precisos no mostraran una situación deficitaria de la oferta respecto a la demanda, no se resultaría necesario plantear un incremento del servicio de transporte público como consecuencia de la entrada en carga del APR 2.5-03. Esta conclusión puede confirmarse con datos de utilización actualizados de estas líneas, que muestren su capacidad para absorber los pocos viajeros adicionales que pueda suponer este desarrollo, en especial durante las horas punta.

8. CARACTERIZACIÓN DEL TRÁFICO EN LOS ESCENARIOS FUTUROS

Se realiza a continuación la caracterización del escenario futuro en cuanto a la producción, distribución y asignación del tráfico a la red en su nueva configuración prevista, cuyas principales características y efectos sobre el comportamiento del tráfico ya han sido comentados al describir la propuesta de ordenación.

8.1. PRODUCCIÓN DE TRÁFICO

La propuesta de planeamiento permite identificar seis áreas diferenciadas que producirán tráfico de vehículos, como consecuencia de los desplazamientos para los usos residenciales y terciarios. Estas zonas se han identificado en el esquema de la figura 12 que muestra también los centroides de generación-atracción de tráfico sobre la red viaria futura, así como las conexiones con la red exterior.

Como puede comprobarse, la totalidad de las zonas generadoras se localizan en la zona oriental del ámbito.

El acceso al ámbito se producirá a través de la M-513, vía de conexión con Pozuelo y la M-40 al este (acceso I), y con Boadilla y la M-50 al oeste (acceso II).

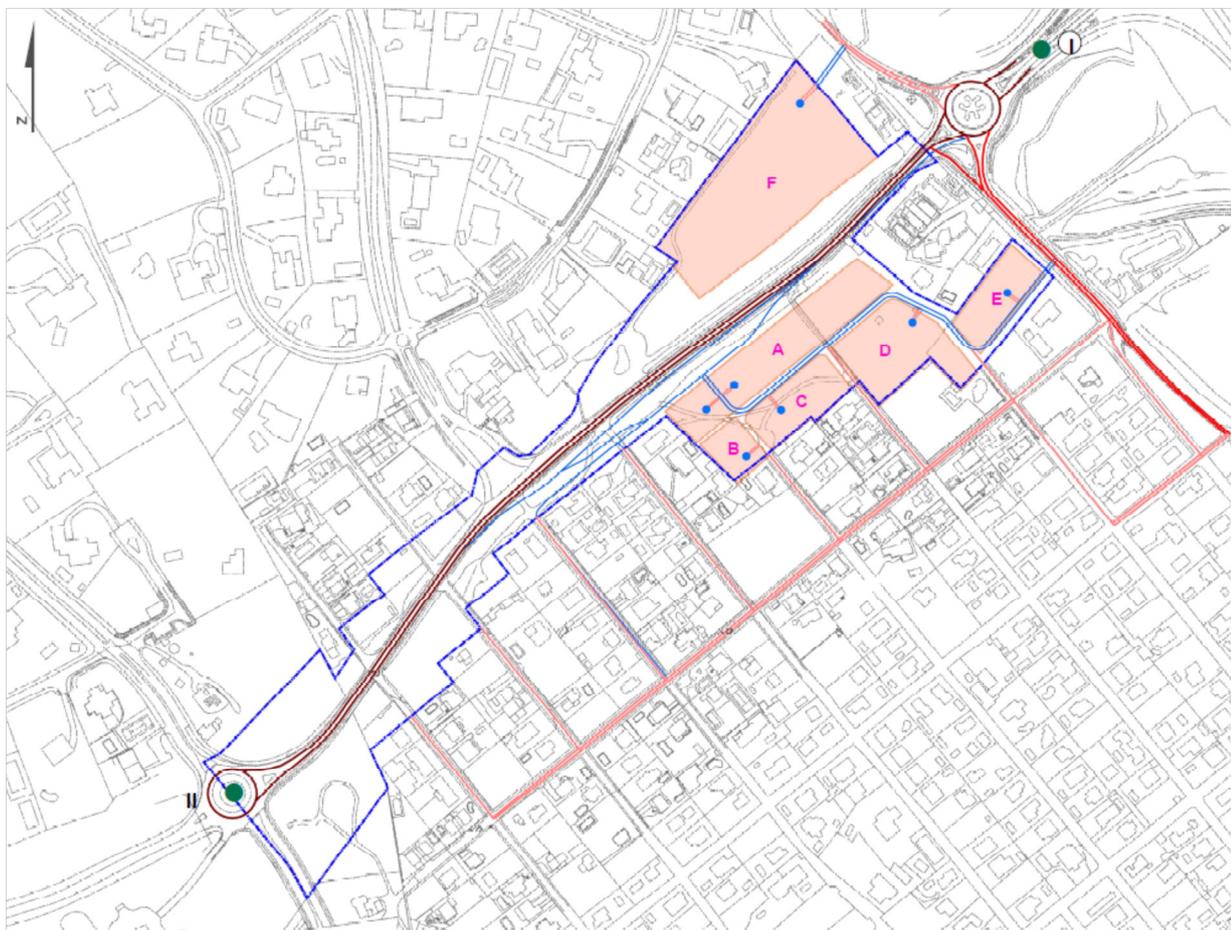


Figura 12. Zonas de generación de tráfico. Centroides y conexiones con la red exterior. Zonas de uso terciario/comercial (A), zonas residenciales unifamiliares (B,C,D y E) y zona residencial de baja densidad (F).

Los índices de producción de tráfico se fijan en función del uso.

La manzana terciaria podría destinarse a diversos usos, como el comercial, de oficinas, hotelero y de restauración, etc. El comportamiento de dichos usos en relación al tráfico que atraen difiere considerablemente; no es lo mismo un uso de oficinas, con un índice de atracción relativamente bajo, que un uso comercial, cuya capacidad atractora es mayor.

Por tanto, se ha decidido considerar que parte de la parcela de uso genérico terciario podría emplearse para un uso comercial; en concreto, un 75% de la edificabilidad. Cualquier superficie inferior a esta nos llevaría a escenarios más favorables, por lo que se considera que se trabaja del lado de la seguridad.

Los índices de generación empleados son los siguientes:

- Residencial: 1,7 viajes diarios (en un sentido) por vivienda
- Terciario: 3 viajes/100 m²
- Comercial: 5 viajes/100 m²

En la tabla siguiente se recoge el cálculo de la producción de tráfico por zona, expresada en viajes diarios generados, es decir viajes en un sentido.

Zona	Uso	Viajes 1 sentido
A1	Comercial	94
A2	Terciario	52
B	Residencial unifamiliar (RU)	3
C		7
D		12
E		7
F	RBD	50
Total		225

Tabla 10. Tráfico generado por la actuación. Viajes diarios por sentido.

Según lo comentado anteriormente, en esta tabla se distinguen dos usos (terciario de oficinas y comercial) para la zona generadora A.

Por tanto, se obtiene un total de 225 viajes de vehículos generados por la actuación en un día laborable medio, a los que corresponderán otros tantos atraídos.

TRÁFICO PRODUCIDO EN HORAS PUNTA

Para poder determinar el tráfico en las horas punta (mañana y tarde), se han empleado los siguientes porcentajes:

Uso	% respecto del tráfico diario			
	Salida		Entrada	
	HPM	HPT	HPM	HPT
Residencial	35	3	2	20
Terciario	2	40	5	40
Comercial	3	80	80	20

Tabla 11. Porcentaje respecto del tráfico diario correspondiente a las horas punta, en función del uso

Por tanto, en cada una de las zonas se genera el siguiente tráfico en horas punta:

Zona	Uso	Viajes generados	IMH			
			Salida	Entrada	Salida	Entrada
			HPM	HPT	HPM	HPT
A1	Comercial	94	2	38	5	38
A2	Terciario	52	2	42	42	10
B	Residencial unifamiliar (RU)	3	1	0	0	1
C		7	2	0	0	1
D		12	4	0	0	2
E		7	2	0	0	1
F	RBD	50	17	1	1	10

Tabla 12. Viajes generados en hora punta en cada zona generadora

8.2. DISTRIBUCIÓN DEL TRÁFICO

A la hora de distribuir este tráfico generado únicamente se ha tenido en cuenta el tráfico atraído por zonas exteriores, sin considerar los movimientos con origen y destino en el interior del ámbito, dadas las dimensiones de la actuación.

En la tabla 11 se muestran estas zonas exteriores de atracción, y se incluye el índice de distribución del tráfico a cada una de ellas, calculado a partir de la fórmula:

$$I = p \cdot d^{-n}$$

Donde:

I es el índice de distribución del tráfico a cada zona atractora,

p es la población de la zona atractora,

d es distancia en kilómetros al ámbito,

n es el coeficiente de fricción del espacio.

La población de los municipios están referidos a 1 de enero de 2017 (último dato del valor consolidado del padrón continuo) y las distancias se han calculado sobre el Mapa Oficial de Carreteras del Ministerio de Fomento y otra cartografía del municipio de Madrid.

Respecto al coeficiente de fricción, se ha empleado un $n = 1,5$ para los usos residencial y terciario, por considerarse el más adecuado dado el tipo de desplazamiento que tiene lugar. Sin embargo, el uso comercial que se podría implantar tendría un uso más local, debido a su tamaño limitado, por lo que la influencia de la distancia se debilita, atrayendo mayoritariamente tráfico local. En este caso se considera más adecuado un $n = 2,5$.

PLAN PARCIAL DEL APR 2.5-03 "TRAVESÍA LA CABAÑA-MONTEALINA" DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE POZUELO DE ALARCÓN. ESTUDIO DE MOVILIDAD Y TRÁFICO

También en esta tabla se relaciona cada una de las zonas atractoras exteriores (municipios) con los accesos al sector (I o II, ver figura 12).

Municipios	Población (nº hab)	Distancia (km)	Coeficiente de distribución I (%)		Acceso
			Resid./terc.	Comercial	
Alcalá de Henares	194.310	60	0,46	0,08	I
Alcobendas	114.864	31	0,73	0,26	I
Alcorcón	168.141	13	3,91	3,30	I
Aldea del Fresno	2.616	51	0,01	0,00	II
Algete	20.419	41	0,08	0,02	I
Aranjuez	58.213	56	0,15	0,03	I
Arganda del Rey	53.821	46	0,19	0,04	I
Arroyomolinos	29.128	29	0,20	0,07	I
Boadilla del Monte	51.463	5	5,11	11,37	II
Brunete	10.373	17	0,16	0,10	II
Chapinería	2.225	41	0,01	0,00	II
Ciempozuelos	23.737	44	0,09	0,02	I
Collado Villalba	62.152	34	0,34	0,11	I
Colmenar del Arroyo	1.632	42	0,01	0,00	II
Colmenar Viejo	48.614	39	0,21	0,06	I
Colmenarejo	9.015	29	0,06	0,02	I
Coslada	83.011	35	0,44	0,14	I
Fuenlabrada	194.669	23	1,88	0,88	I
Galapagar	32.903	28	0,24	0,10	I
Getafe	178.288	21	1,98	1,02	I
Leganés	187.720	15	3,45	2,49	I
Madrid	3.182.981	16	56,22	39,52	I
Majadahonda	71.299	8	3,33	4,48	I
Mejorada del Campo	22.948	43	0,09	0,02	I
Móstoles	206.589	20	2,42	1,29	I
Navalagamella	2.443	34	0,01	0,00	I
Navalcarnero	27.570	32	0,17	0,06	I
Paracuellos de Jarama	23.905	43	0,09	0,02	I
Parla	125.898	30	0,83	0,30	I
Pinto	50.442	33	0,29	0,09	I
Pozuelo de Alarcón	85.605	4	11,53	31,42	I
Quijorna	3.282	31	0,02	0,01	I
Rivas-Vaciamadrid	83.767	39	0,37	0,10	I
Rozas de Madrid (Las)	95.071	16	1,62	1,11	I
San Fernando de Henares	39.681	43	0,15	0,04	I
San Sebastián de los Reyes	86.707	28	0,63	0,25	I
Sevilla la Nueva	9.093	26	0,07	0,03	II
Torrejón de Ardoz	128.013	45	0,46	0,11	I
Torrelodones	23.128	23	0,23	0,11	I

Municipios	Población (nº hab)	Distancia (km)	Coeficiente de distribución I (%)		Acceso
			Resid./terc.	Comercial	
Tres Cantos	46.046	30	0,31	0,11	I
Valdemorillo	12.300	27	0,09	0,04	I
Valdemoro	73.976	37	0,36	0,11	I
Villamanta	2.491	41	0,01	0,00	II
Villamantilla	1.382	37	0,01	0,00	II
Villanueva de la Cañada	20.320	21	0,23	0,12	II
Villanueva de Perales	1.519	35	0,01	0,00	II
Villanueva del Pardillo	17.025	17	0,27	0,18	I
Villaviciosa de Odón	27.504	16	0,46	0,31	II

Tabla 13. Índice de atracción de las zonas exteriores.

Tal y como puede comprobarse, los municipios con mayor poder de atracción son Madrid, Pozuelo de Alarcón y Boadilla del Monte.

A partir de estos coeficientes, y del acceso empleado, es posible obtener la distribución de los viajes generados/atraídos por cada una de las zonas generadoras del ámbito en los dos accesos al mismo. Los resultados se muestran en la tabla 12.

Acceso	% distribución	
	Residencial y terciario	Comercial
I	93,9	88,0
II	6,1	12,0

Tabla 14. Distribución de los viajes generados en los accesos al sector, en función del uso.

Por tanto, las conexiones del ámbito con la red general se van a producir mayoritariamente por la glorieta de la M-513 (acceso I) y la cañada de la Carrera. Únicamente los viajes con origen o destino Boadilla y varios otros municipios más pequeños de la zona (con un peso muy limitado en la distribución) emplearán el acceso situado al oeste (acceso II) a través de la propia M-513 y, en menor medida, de la avenida de Montepíncipe.

Así, y como se adelantaba al determinar los puntos de atención del estudio, los nuevos viajes generados por la actuación cargarán mayoritariamente el viario al este.

8.3. ASIGNACIÓN DEL TRÁFICO A LA RED

Una vez estimado el tráfico generado y atraído por el ámbito, y determinado los puntos de acceso y los coeficientes de distribución de ese tráfico en los distintos accesos, se debe determinar cuáles serán los

itinerarios sobre la red interior entre cada una de las zonas generadoras y los accesos, distinguiendo entre los itinerarios de entrada y los de salida.

Para ello es necesario tramificar la red viaria implicada, tal y como se ha realizado en el esquema de red elaborado para el escenario futuro (plano 2 del anexo III).

A la hora de determinar los itinerarios empleados, y en los casos en los que es posible más de un recorrido, se ha seguido el criterio de asignar la totalidad de los viajes generados al recorrido de menor longitud. Si varios recorridos posibles tienen una longitud similar, el tráfico generado se reparte entre estos recorridos.

8.4. INTENSIDADES RESULTANTES

A partir de todas las consideraciones anteriores se puede obtener la intensidad circulatoria generada por el desarrollo del ámbito sobre cada uno de los tramos de la red postoperacional, tanto en valores diarios (IMD) como en horas punta (IMHP). Estos resultados se resumen en la siguiente tabla:

<i>Escenario postoperacional</i>				<i>Escenario postoperacional</i>			
<i>Tramo</i>	<i>IMD</i>	<i>HPM</i>	<i>HPT</i>	<i>Tramo</i>	<i>IMD</i>	<i>HPM</i>	<i>HPT</i>
T1	19	3	6	T37	0	0	0
T2	19	3	6	T38	0	0	0
T3	19	2	7	T39	72	22	23
T4	19	3	6	T40	0	0	0
T5	19	2	7	T41	159	44	48
T6	3	0	1	T42	97	10	41
T7	19	2	7	T43	206	29	75
T8	3	0	1	T44	206	45	58
T9	19	2	7	T45	50	17	1
T10	3	0	1	T46	50	1	10
BP	0	0	0	T47	0	0	0
T11	0	0	0	T48	0	0	0
T12	0	0	0	T101	0	0	0
T13	0	0	0	T102	0	0	0
T14	0	0	0	T103	0	0	0
T15	73	22	23	T104	16	3	5
T16	0	0	0	T105	78	3	40
T17	0	0	0	T106	16	3	5
T18	0	0	0	T107	78	3	40
T19	0	0	0	T108	83	4	41
T20	0	0	0	T109	66	22	22
T21	0	0	0	T110	80	4	40
T22	0	0	0	T111	69	22	22
T23	0	0	0	T112	79	3	40
T24	0	0	0	T113	69	22	22
T25	0	0	0	T114	90	8	40
T26	73	22	23	T115	80	22	24
T27	0	0	0	T116	90	8	40
T28	72	22	23	T117	80	22	24
T29	0	0	0	T118	97	10	41
T30	72	22	23	T119	87	22	26
T31	0	0	0	T120	4	1	0
T32	0	0	0	T150	50	17	1
T33	0	0	0	T151	50	1	10
T34	0	0	0	T200	16	3	5
T35	0	0	0	T201	16	3	5
T36	0	0	0	T202	0	0	0
				T203	79	3	40

Tabla 15. Intensidades medias diarias (IMD) y en horas punta por tramo (IMH) producidas

8.1. TRÁFICO DE PASO

Como se ha comentado ya, los cambios introducidos por la propuesta en la estructura viaria supondrán que el tráfico de la Urbanización (incluido también el inducido por el hospital que busca aparcamiento en la urbanización La Cabaña) ya no pueda entrar o salir desde/a la M-513 por las calles Toledo y Ciudad Real, debiendo atravesar el viario interior del sector o bordearlo por el noreste.

Si bien muchos conductores podrían optar por esta segunda opción, disuadidos de usar la primera por la mayor complejidad del itinerario, de cara al presente Estudio de Movilidad y Tráfico se ha supuesto que todos optarán por la primera, cargando el viario interior del sector, de modo que sea posible valorar si este tráfico podría llegar a ser significativo.

Para estimar su valor se ha tomado la IMH actual de estas vías, incrementando un 2% anual su valor hasta el año horizonte de 2021, asumiendo así un cierto crecimiento tendencial generalizado del tráfico.

Por otro lado, se ha considerado que la creación de la vía de servicio podría llegar a funcionar como un segundo carril de la M-513 en sentido este hasta la glorieta de enlace con la cañada de la Carrera. Esta circunstancia podría tener lugar sobre todo en hora punta de mañana y en otros momentos del día en el que las colas y demoras sobre el único carril del tronco de la M-513 empiecen a ser significativas.

Por ello, de cara al presente Estudio de Movilidad y Tráfico (y así se ha trasladado también al Estudio Acústico) se ha estimado que la vía de servicio podría llegar a canalizar hasta un 40% el tráfico de la carretera M-513 en sentido oeste. Considerando el tráfico actual de la carretera (21.491 veh/día, 10.960 veh/día por sentido) y un incremento tendencial del 2% anual, en el año horizonte 2021 este 40% supondría 4.653 vehículos diarios. Aplicando un porcentaje de hora punta máximo de un 10% para esta vía, tal intensidad supondría 465 vehículos.

Se trata de una circunstancia poco deseable, pues aproximaría buena parte del tráfico a los usos sensibles en el interior del sector. Por ello, al final de este Estudio se han incluido recomendaciones a incluir en la ordenación o en el posterior proyecto de urbanización del sector, destinadas a disuadir a los conductores de emplear la vía de servicio como segundo carril de acceso a la glorieta. Será el futuro proyecto de duplicación el que deba dar solución a los problemas de funcionamiento de ese elemento de red y a los problemas de congestión de la carretera.

De este modo, el tráfico de paso canalizado por el nuevo viario sería el siguiente.

<i>Vía actual</i>	<i>Tramo actual</i>	<i>IMH_M Actual de paso</i>	<i>Vías canalizadoras futuras</i>	<i>Tramos futuros implicados</i>	<i>IMH_M 2021</i>
Tronco M-513 sentido este (40% del tráfico)	-	-	Vía de servicio	200,202,203	465
Calle Toledo	11	155	Viario interior y calle Pontevedra	200,201,104,106,108,110,16	164
Calle Ciudad Real	12	31	Viario interior y calle Oviedo	15,120,107,105,203	33
Calle de Cáceres	14	20	Viario interior y calle Pontevedra	200,201,104,106,108,110,16	21

Tabla 16. Tráfico de paso en vía de servicio y tramos del futuro viario

Agrupando por tramos implicados los valores de la tabla anterior:

<i>Vía</i>	<i>Tramos futuros implicados</i>	<i>IMH_M 2021</i>
Vía de servicio (VS)	200	650
	202	465
	203	465
Conexión VS a viario interior	201	185
Conexión viario interior a VS	105	33
Calle interior	104	185
	106	185
	107	33
	108	185
	110	185
Calle Oviedo	120	33
Calle Pontevedra	16	185

Tabla 17. Tráfico de paso canalizado en hora punta en los tramos implicados

9. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN FUTURA

Una vez conocido el tráfico adicional y el tráfico de paso canalizado que supondría el desarrollo del APR 2.5-03 sobre los tramos de la red aquí estudiados es posible evaluar cómo afectaría sus contribuciones a la situación descrita para el escenario actual.

De este modo, se han estudiado las capacidades y niveles de servicio sobre las mismas vías e intersecciones analizadas en el la situación preoperacional, considerando la repercusión del tráfico adicional y canalizado, tanto en las vías preexistentes como en las nuevas (prolongación de calles ahora cortadas y nuevas calles interiores).

9.1. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO DEL VIARIO

El análisis se ha centrado sobre los tramos más cargados del viario local en la zona central y oriental del sector, atendiendo a los elementos de red actuales que se modifican como consecuencia del PPO y al nuevo viario. Para las nuevas calles, se ha considerado una capacidad máxima similar al de las calles existentes, pues se plantean con el mismo ancho de calzada. Como se ha visto en el escenario preoperacional, la capacidad de estas vías se ha estimado en **1.100 veh/h** por carril y sentido de circulación.

En la siguiente tabla se resumen los resultados del cálculo de las IMH adicionales de las punta de mañana y de tarde, mostrados junto a las intensidades de la situación actual. Se incluyen también las IMH correspondientes al máximo tráfico de paso esperado según las hipótesis comentadas. Finalmente se suma el tráfico adicional y el tráfico de paso en hora punta de mañana (la más desfavorable de acuerdo al tráfico existente) para poder contrastarlo con el tráfico actual.

Vía	Escenario actual (2018)		Capacidad máxima y nivel de servicio		Escenario postoperacional (2021)			
					Tráfico producido		Hora punta de mañana	
	Tramo	IMH _M Actual (veh/h)	C _{max} (veh/h)	NS			IMH _M (veh/h)	IMH _T (veh/h)
					IMH _M (veh/h)	IMH _M (veh/h)		
Cañada de la Carrera (al norte de la intersección)	39	86	1.100	A	22	23	-	-
	40	322	1.100	A	0	0	-	-
Cañada de la Carrera (al sur de la intersección)	37	38	1.100	A	0	0	-	-
	38	256	1.100	A	0	0	-	-
Calle de Santander (tramo inicial, un sentido)	30	52	1.100	A	22	23	-	-
Calle de Burgos	32	70	1.100	A	0	0	-	-
Calle Toledo	11	155	1.100	A	0	0	-	-
Calle Ciudad Real	12	31	1.100	A	0	0	-	-
Calle de Cáceres	14	20	1.100	A	0	0	-	-
Vía de servicio (VS)	200	-	1.100	A	3	5	650	653
	202	-	1.100	A	0	0	465	465
	203	-	1.100	A	3	40	465	468
Conexión VS-viario interior	201	-	1.100	A	3	5	185	188
Conexión viario interior-VS	105	-	1.100	A	3	40	33	36
Calle interior	102	-	1.100	A	0	0	-	-
	103	-	1.100	A	0	0	-	-
	104	-	1.100	A	3	5	185	188
	106	-	1.100	A	3	5	185	188
	107	-	1.100	A	3	40	33	36

Vía	Escenario actual (2018)		Capacidad máxima y nivel de servicio		Escenario postoperacional (2021)			
					Tráfico producido		Hora punta de mañana	
	Tramo	IMH _M Actual (veh/h)	C _{max} (veh/h)	NS			IMH _M (veh/h)	IMH _T (veh/h)
	108	-	1.100	A	4	41	185	189
	109	-	1.100	A	22	22	-	22
	110	-	1.100	A	4	40	185	189
	111	-	1.100	A	22	22	-	-
	112	-	1.100	A	3	40	-	-
	113	-	1.100	A	22	22	-	-
	114	-	1.100	A	8	40	-	-
	114	-	1.100	A	22	24	-	-
	116	-	1.100	A	8	40	-	-
	117	-	1.100	A	22	24	-	-
	118	-	1.100	A	10	41	-	-
	119	-	1.100	A	22	26	-	-
Calle Oviedo	120	-	1.100	A	-	-	-	-
Calle Pontevedra	16		1.100	A	-	-	185	185

Tabla 18. Intensidad actual en hora punta, intensidad adicional e intensidad de paso en el viario local

A la vista de los resultados queda patente que **el tráfico adicional generado por el desarrollo del APR 2.5-03 sobre los tramos más cargados del viario local será muy reducido, suponiendo como máximo 41 vehículos** en hora punta de tarde.

En hora punta de mañana, la de mayor interés para el presente estudio por ser la más comprometida en la actualidad (y la que continuará siéndolo en el futuro ya que el tráfico actual es el más numeroso) las intensidades generadas serían aún menores, con un máximo de **22 veh/h**.

En cuanto al potencial de canalización de tráfico de paso por el viario interior, éste alcanzaría un máximo de 185 veh/h, lo que constituye una intensidad muy moderada en hora punta.

La vía de servicio sería la que canalizaría mayor tráfico de paso (465 vehículos en hora punta). En su tramo inicial por el que también circulará el tráfico de paso con entrada al sector, su intensidad sería de 650 veh/h. Sin embargo, el tráfico generado por el propio sector que cargará este tramo en hora punta de mañana será muy reducido (de tan sólo 3 veh/h), de modo que la intensidad final para el tramo más cargado será de 653 veh/h.

Como puede verse, el tráfico de paso máximo esperable es de un orden apreciablemente mayor que el tráfico generado. Sumados ambos, la mayor intensidad se produciría en el tramo inicial de la vía de servicio, y aun sí estaría muy alejado del valor máxima de capacidad teórica para las nuevas vías de acuerdo a su sección transversal (1000 veh/h), por lo que se espera un nivel de servicio A para todos los casos.

9.2. NIVEL DE SERVICIO DE LAS INTERSECCIONES

A continuación se estudia la repercusión del escenario futuro respecto a la situación actual, evaluando el efecto del tráfico adicional sobre los tramos de acceso a las intersecciones existentes

- Intersección actual en cañada de la Carrera (estudiada en el escenario preoperacional).
- Glorieta en la intersección de la M-513 y la cañada de la Carrera.

Asimismo, se analizan los dos puntos más desfavorables en hora punta de mañana para los nuevos tramos viarios, correspondientes a:

- La salida del sector desde la nueva calle (tramo 118) hacia la cañada de la Carrera en sentido norte (hacia el tramo 40), donde el tráfico de la primera habrá de ceder al paso circulante en los dos sentidos de la segunda (tramos 41 y 40).
- La incorporación desde la nueva calle interior (tramo 105) a la vía de servicio (tramo 202), donde el tráfico de la primera habrá de ceder al paso a la segunda (que, como se ha visto podría ser significativo).

INTERSECCIÓN ACTUAL EN LA CAÑADA DE LA CARRERA

La nueva calle interior que incorpora la propuesta de PPO será de doble sentido en su intersección con la cañada de la Carrera, lo que supone que la intersección de ésta con la calle Santander vaya a recibir muy poco tráfico adicional.

Debido a que la calle Santander es de un único sentido, este tráfico adicional será únicamente de entrada (tramo 39 a tramo 30). Además, su intensidad será muy reducida, ya que gran parte de los nuevos desplazamientos en vehículo privado accederá al sector por la nueva intersección (ver apartado correspondiente, más adelante).

Este tráfico adicional sería de 22 veh/h en hora punta de mañana, añadiéndose a los vehículos del movimiento AB del esquema de la anterior figura 11, que en la actualidad es de tan sólo 48 vehículos. Además, este movimiento no ha de ceder el paso a ningún otro en la intersección, por lo que en ningún caso se afectará al nivel de servicio de la misma.

GLORIETA DE LA M-513

Como se ha dicho, a la hora de estudiar esta glorieta el objetivo no es el de valorar el nivel de servicio de los accesos a la misma (que estará fundamentalmente condicionado por el tráfico en la M-513 y los ramales de la M-40), sino comprobar que no se vería afectado significativamente por el tráfico adicional considerado en el escenario postoperacional.

En la siguiente tabla se recoge el tráfico actual en hora punta (procedente de la anterior tabla 9) y el tráfico adicional para los tramos viarios implicados (descontando los de enlace con la M-40).

De acuerdo a las hipótesis manejadas, en el futuro el tráfico de acceso a la glorieta por la M-513 desde el oeste llegará repartido entre el tronco y la nueva vía de servicio, empleada como segundo carril. No se considera tráfico de paso de entrada, pues atravesaría el sector o se serviría del actual *by-pass* de enlace entre la M-513 y la cañada de la Carrera, sin pasar por la glorieta. El tráfico de paso de salida accedería igualmente a la glorieta desde el oeste.

Vía	Tramo	Tráfico actual (2018)		Tráfico adicional (2021)	
		IMH _M	IMH _T	IMH _M	IMH _T
Cañada de la Carrera (al sur de la glorieta)	41	86	29	44	48
	42	322	22	10	41
M-513 al oeste de la glorieta	9	154	1.363	2	7
	10	1.233	183	0	1
	203 (VS)	-	-	3	40
M-513 al este de la glorieta	43	1.454	418	29	75
	44	405	467	46	58

Tabla 19. Tráfico adicional en las vías con acceso a la glorieta de la M-513

En la tabla se observa claramente como el tráfico generado por el sector APR 2.5-03 será muy inferior al existente a día de hoy en las vías con acceso a la glorieta de la M-513, por lo que no producirá una merma apreciable en sus condiciones de funcionamiento ni en su nivel de servicio respecto a la situación actual.

INTERSECCIÓN DE LA NUEVA CALLE INTERIOR CON LA CAÑADA DE LA CARRERA

Como se ha dicho, la nueva calle interior que incorpora la propuesta de PPO será de doble sentido en gran parte de su recorrido, incluida en su intersección con la cañada de la Carrera.

Con la configuración en T resultante de la intersección, el movimiento más desfavorable se corresponderá con la salida del sector desde la nueva calle (tramo 118) hacia la cañada de la Carrera en sentido norte (hacia el tramo 42), donde el tráfico de la primera habrá de ceder paso al circulante en los dos sentidos de la segunda (tramos 39 y 40).

A este caso puede aplicarse la misma metodología empleada anteriormente para el cálculo de la demora, dado por la expresión:

$$d = (3.600 / (C-I)) + 5$$

Donde:

- d es la demora en segundos
- I es la intensidad horaria que soporta la vía que accede a la intersección, en este caso el tramo 118 de la nueva calle, con una IMH **10 veh/h en la hora punta de mañana y de 41 veh/h en hora punta de tarde.**

C es la capacidad de la vía que accede a la intersección, que según el citado manual se calcula como:

$$C = F-fQ$$

Donde:

- F y f son parámetros que dependen del trazado de las vías de acceso. En este caso se ha tomado el valor más desfavorable para F (1000 veh/h) y un valor intermedio para f (0,5), en ambos casos para accesos de un sólo carril.
- Q es el valor de la intensidad horaria que circula por la calle a la que se accede, en este caso la cañada de la Carrera, dada por la suma de las intensidades actuales de los tramos 41 y 40: **408 veh/h en hora punta de mañana y 51 veh/h en hora punta de tarde** (ver anteriores tablas 18 y 19).

De este modo, se obtienen los siguientes valores para el acceso de la nueva calle a la cañada de la Carrera en sentido norte:

<i>Acceso a la intersección</i>	<i>Tramo de red</i>	<i>IMH_M (veh/h)</i>	<i>Q (veh/h) HP_M T41+T40</i>	<i>C Capacidad del acceso (veh/h)</i>	<i>Demora (s)</i>	<i>Nivel de servicio</i>
Nueva calle	118	10	408	796	9,6	A

Tabla 20. Demora y nivel de servicio en el acceso desde la nueva calle a la cañada de la Carrera en sentido norte. Hora punta de mañana

Acceso a la intersección	Tramo de red	IMH_M (veh/h)	Q (veh/h) HP_M T41+T40	C Capacidad del acceso (veh/h)	Demora (s)	Nivel de servicio
Nueva calle	118	41	51	975	8,9	A

Tabla 21. Demora y nivel de servicio en el acceso desde la nueva calle a la cañada de la Carrera en sentido norte. Hora punta de mañana

Como puede verse, el nivel de servicio en el acceso

CONEXIÓN DEL VIARIO INTERIOR CON LA VÍA DE SERVICIO

Aplicando de nuevo la misma metodología puede estimarse el nivel de servicio de la intersección entre el tramo de incorporación del nuevo viario (tramo 105) a la vía de servicio (tramo 203 (ver valores de IMH_M de anterior tabla 18).

Acceso a la intersección	Tramo de red	IMH_M (veh/h)	Q (veh/h) HP_M T202	C Capacidad del acceso (veh/h)	Demora (s)	Nivel de servicio
Conexión con VS sentido salida	105	36	465	768	9,9	A

Tabla 22. Demora y nivel de servicio en el acceso desde la nueva calle a la cañada de la Carrera en sentido norte. Hora punta de mañana

Como puede verse, el nivel de servicio será A en el acceso a la vía de servicio desde el nuevo viario en hora punta de mañana.

9.3. TRANSPORTE PÚBLICO

Como se ha dicho, dada la baja densidad y el carácter marcadamente residencial de la zona, así como el reducido número de nuevos habitantes y trabajadores previstos, y siempre y cuando no se confirme una situación deficitaria en la actualidad, no sería necesario plantear un incremento de la oferta de transporte público como consecuencia de la entrada en carga del APR 2.5-03.

En este sentido, se ha visto que la propuesta incorpora elementos favorables al fomento de la movilidad en transporte público (posible aparcamiento disuasorio y de intermodalidad), por lo que debe preverse un incremento de demanda ligeramente superior al esperado del simple incremento de viviendas.

Por otro lado, se ha de tener en cuenta que las zonas residenciales de baja densidad como la presente son también generadoras de actividad laboral (empleados y servicios domésticos) que tienden a utilizar el transporte público.

En cualquier caso, el número previsto de nuevas viviendas por el PPO es muy reducido (con un máximo 47) por lo que el aumento de demanda de transporte público considerando los tres factores anteriores (incremento de viviendas, favorecimiento del uso del transporte público y generación de empleos domésticos) también lo será.

10. MEDIDAS PREVENTIVAS Y VIGILANCIA DE LA FASE DE OBRA

En relación con la gestión del tráfico durante las obras de urbanización previstas no se plantean medidas preventivas y de vigilancia específicas, ya que dadas las particularidades del ámbito y la escasa entidad de éstas –especialmente en comparación con las de ampliación de la M-513-, no presenta especiales necesidades en cuanto a la reorganización del tráfico.

A esto contribuye que el escaso nuevo viario amplía y canaliza el existente sin necesidad de interrumpirlo en ningún momento, a excepción del que actualmente conecta con la M-513 que, en virtud de las obras de ampliación de ésta, quedará recogido en una vía de servicio y su configuración futura suficientemente analizada en el escenario postoperacional.

11. PROPUESTAS DE MEJORA SOBRE MOVILIDAD Y TRANSPORTE

En vista a los resultados del análisis realizado a lo largo del estudio, se desarrollan a continuación muy brevemente varias **recomendaciones** a tener en cuenta en la ordenación o en el posterior proyecto de urbanización del sector, así como en el nuevo proyecto de ampliación para la carretera M-513 (actualmente en fase de estudio informativo), todas ellas destinadas a mejorar las condiciones de movilidad y tráfico y, en general, de sostenibilidad en el entorno del APR 2.5-03:

1. Plantear la reubicación de la actual parada de autobús de la línea 566 (actualmente al oeste de la calle Cáceres) para situarla al Este, aumentando su vinculación a la posible ubicación de la pasarela peatonal y a la del aparcamiento público en superficie, favoreciendo la intermodalidad peatón-transporte público. EL PPO prevé esta nueva ubicación.
2. Incluir estacionamientos seguros para bicicletas en dicho aparcamiento, favoreciendo la intermodalidad bicicleta-transporte público.
3. Establecer plazas reservadas para su uso por usuarios del transporte público, acreditables mediante título de transporte, así como para vehículos impulsados por energías alternativas (VEA).
4. Impedir o limitar al automóvil privado el posible uso de la nueva vía de servicio como carril adicional del tronco de la carretera M-513 en sentido Oeste, reservando su tramo central,

comprendido entre la conexión de entrada y salida del sector (tramo 202 de este Estudio de Movilidad y Tráfico) en exclusividad al transporte público, al menos durante las horas punta.

5. Fomentar la coexistencia del tráfico rodado y ciclista en el viario interior del sector y en las vías preexistentes que prolonga o relaciona, limitando la velocidad de circulación a 30 km/h. Esta acción podría hacerse extensiva a otras vías preexistentes del entorno en caso de ser reurbanizadas (de modo que el conjunto de la urbanización La Cabaña, que presente unas condiciones idóneas para ello, se vea transformada en una Zona 30).
6. Por último, creemos necesario llamar la atención sobre la baja sostenibilidad del modelo que implícitamente se defendería con una simple ampliación de capacidad para la M-513. En ese sentido, creemos necesario tener en cuenta lo siguiente:
 - a. El bajo nivel de servicio en este tramo de la carretera antes de la glorieta situada al Este, dentro del sector ARPO, es consecuencia de la limitación de capacidad de la misma, no de la sección de la carretera. Luego cualquier solución pasará por la reducción de la demanda de vehículo privado y la mejora de la capacidad del enlace
 - b. La oferta de transporte público existente está infrautilizada. La ampliación podría acentuar este desequilibrio al promover el uso del transporte privado.
 - c. No existe recorrido protegido ni templado para la coexistencia de un tráfico ciclista que podría absorber parte de los movimientos de la zona y una ampliación de la carretera no da respuesta a este potencial.

Por todo ello, y en línea con las propuestas realizadas por este mismo equipo técnico en recientes trabajos en los que se hacía necesario atender a la falta de capacidad de la carretera⁷, se recomienda que dentro del proyecto de ampliación de la misma se considere la opción de dotarla (o incluso limitarla) a la ejecución de un carril Bus-VAO reversible que sin duda serviría para potenciar el uso del transporte público y la alta ocupación del vehículo privado, con la consecuente reducción de su intensidad. Puede considerarse la posibilidad de reducir la ampliación únicamente a este carril reservado, de modo que con un incremento de sección mínimo ya se estaría contribuyendo a preservar los valores ambientales del entorno, minimizando la afección al arbolado.

⁷ Nuevo Plan General de Ordenación Urbana de Boadilla del Monte. Documento para la Aprobación Inicial. Estudio de Tráfico y Movilidad Sostenible. Ref. TMA: 1763/12. Junio de 2018.

Incluso en caso de que el futuro proyecto plantee definitivamente la duplicación de carriles, se propone considerar que ésta trate de reforzar su configuración de vía urbana, incrementando las medidas para el templado y coexistencia del tráfico.

12. CONCLUSIONES

En el presente documento se ha desarrollado el Estudio de Movilidad y Tráfico realizado sobre el **Plan Parcial de Ordenación** (en adelante PPO) **del Área de Planeamiento Remitido APR 2.5-03 "Travesía La Cabaña – Monte Alina"** del Plan General de Ordenación Municipal de Pozuelo de Alarcón.

El trabajo se elabora con la doble intención de evaluar el funcionamiento de la red viaria en los distintos escenarios de estudio y, al mismo tiempo, servir de instrumento para obtener los datos necesarios en los que se basa el Estudio Acústico que se ha llevado a cabo paralelamente sobre esta misma propuesta urbanística.

Dejando a un lado la situación actual de la M-513, aquejada por retenciones y demoras, la carga de tráfico sobre el viario del propio ámbito es muy reducida, tal y como corresponde a una zona residencial de baja densidad. El nuevo desarrollo plantea un pequeño crecimiento con estas mismas características, por lo que los nuevos viajes generados o atraídos serán también muy escasos.

Así, el estudio se ha centrado sobre el tráfico que soportarán las principales vías locales preexistentes y las nuevas vías que propone el Plan Parcial, prestando especial atención a la situación de las dos intersecciones al este del ámbito, en la cañada de las Carreras y la glorieta de la M-513, que constituyen la conexión fundamental del sector APR-2.5 con la red viaria general, así como en los principales puntos de intersección del nuevo viario, tanto entre sí (conexión del nuevo viario interior con la nueva vía de servicio) con la red existente (cruce de la nueva calle interior con la cañada de la Carrera).

12.1. SITUACIÓN PREOPERACIONAL

El diagnóstico realizado sobre el viario propio del sector y sus intersecciones demuestra que, a día de hoy, se cuenta con buenos niveles de servicio, estando su capacidad muy por encima de las intensidades actuales.

Tanto el viario local de menor jerarquía como el viario estructurante (cañada de la Carrera) disponen de capacidad para acoger el nuevo tráfico derivado del desarrollo del sector, que será muy reducido.

En cuanto al funcionamiento de la intersección en la cañada de la Carrera, se ha comprobado que el único acceso potencialmente conflictivo, el de la calle de Burgos, cuenta con nivel de servicio A, debido a su baja intensidad y reducida demora en el momento de mayor demanda (hora punta de mañana).

Respecto a la glorieta de la M-513, se han estimado los valores preoperacionales de las IMH de hora punta de mañana y tarde en los accesos, completando los datos aforados en la cañada de la Carrera, obteniéndose importantes valores de intensidad que explican las actuales demoras en hora punta.

Las condiciones operativas de la glorieta sobre la M-513 derivan fundamentalmente del tráfico sobre la carretera y del intercambio de vehículos con la M-40, que debe utilizar en su configuración actual. Estas condiciones son, por tanto, ajenas a la leve carga adicional del tráfico que recibirá desde el nuevo sector, por lo que el estudio se ha limitado a verificar que el pequeño aporte de nuevos vehículos producido desde el APR 2.5-03 no afectará a la capacidad ni a los niveles de servicio de la glorieta, sin necesidad de entrar en un análisis pormenorizado de la misma, lo que escapa a la escala y alcance del presente trabajo.

12.2. SITUACIÓN POSTOPERACIONAL

La situación postoperacional se corresponde con el momento de total desarrollo y entrada en carga de nuestro sector (estimada para el año horizonte 2021).

A la vista de los resultados, queda patente que el tráfico adicional generado por el desarrollo del APR 2.5-03 sobre los tramos más cargados del viario local será muy reducido, de modo que no alterará el nivel de servicio A existente, que también alcanzará a las nuevas vías que plantea el Plan.

INTERSECCIÓN EN LA CAÑADA DE LA CARRERA

Se ha comprobado que el tráfico adicional no afectará ni a la capacidad del acceso ni a la demora producida, conservando el acceso un nivel de servicio A.

GLORIETA DE LA M-513

En la tabla se observa claramente como **el tráfico generado por el sector APR 2.5-03 será muy inferior al existente a día de hoy en las vías con acceso a la glorieta de la M-513, por lo que no producirá una merma apreciable en sus condiciones de funcionamiento ni en su nivel de servicio respecto a la situación actual.**

INTERSECCIÓN DE LA NUEVA CALLE INTERIOR CON LA CAÑADA DE LA CARRERA

Se ha comprobado que el nivel de servicio en el acceso más desfavorable de la nueva intersección será A, lo que supone que también lo sea en el resto de accesos.

CONEXIÓN DEL VIARIO INTERIOR CON LA VÍA DE SERVICIO

El nivel de servicio será A en el acceso a la vía de servicio desde el nuevo viario en hora punta de mañana, la más desfavorable al implicar un mayor número de desplazamientos en este sentido, incluso considerando una elevada carga de la vía de servicio al ser empleada como segundo carril del tronco en sentido este (hipótesis desfavorable manejada en el estudio, especialmente desde el punto de vista acústico).

De este modo, se ha comprobado que el desarrollo del APR 2.5-03 "Travesía La Cabaña-Montealina" no supondrá ningún efecto apreciable sobre las condiciones del tráfico actual en el entorno en el que se integra.

En cualquier caso, y de cara a mejorar las condiciones de movilidad y, en general, de sostenibilidad de la propuesta, y teniendo en cuenta el conjunto de los resultados del análisis efectuado en el trabajo, se han planteado una serie de recomendaciones a tener en cuenta en la ordenación o en el posterior proyecto de urbanización del sector, así como en el nuevo proyecto de ampliación para la carretera M-513 (actualmente en fase de estudio informativo).

En Madrid a 31 de julio de 2019

Por Tasvalor Medio Ambiente S.L., TMA

Fdo. Guillermo G. de Polavieja

Director Técnico

ANEXO I. EQUIPO REDACTOR

El presente estudio ha sido elaborado por el presente equipo técnico:

Director de los trabajos

- **Guillermo García de Polavieja.** Arquitecto, Urbanista, Especialista en Ciudad y Medio Ambiente (UPM). DNI. 2.891.308-R

Asesor especialista

- **José Luis Zubieta Irún.** Dr. Ingeniero de Caminos Canales y Puertos (UPM).

Técnico especialista

- **Rodrigo Avilés López.** Arquitecto (UPM). Especialista en vivienda y diseño urbano bajo criterios ambientales de sostenibilidad (COAM).

ANEXO II. RESULTADO DE LOS AFOROS

II.1. TÍTULO 2 ANEXO

Se recogen a continuación los resultados detallados de los aforos realizados entre las 8:00 y las 10:00 de la mañana del martes 26 de septiembre de 2018 en la intersección de la cañada de la Carrera con las calles de Santander y de Burgos, al oeste del APR 2.5-03, así como en las calles de Toledo, Cáceres y Ciudad Real que permite el acceso o la salida a La Cabaña desde la carretera M-513 en sentido Pozuelo de Alarcón.

INTERSECCIÓN EN CAÑADA DE LA CARRERA

En los esquemas se indican todos los movimientos aforados, correspondientes a todos los permitidos en la intersección. Se excluyen en las tablas aquellos movimientos para los que no se aforó ningún vehículo.

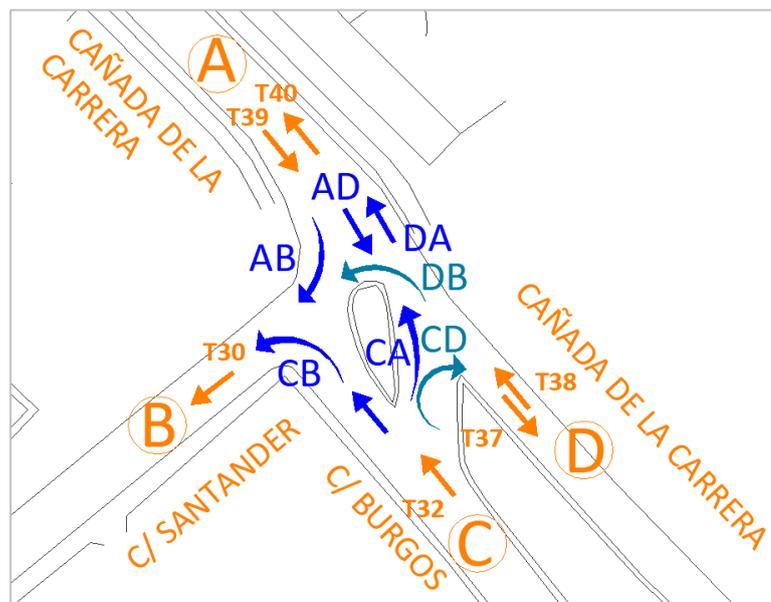


Figura 13. Movimientos posibles en la intersección de la cañada de la Carrera

PLAN PARCIAL DEL APR 2.5-03 "TRAVESÍA LA CABAÑA-MONTEALINA" DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE POZUELO DE ALARCÓN. ESTUDIO DE MOVILIDAD Y TRÁFICO

	Movimientos									
	AB					AD				
	Lig.	Pes.	Semip.	Motos	Total	Lig.	Pes.	Semip.	Motos	Total
8:00-8:15	10	-	-	-	10	13	-	1	-	14
8:15-8:30	8	-	-	1	9	8	-	1	-	9
8:30-8:45	12	-	-	-	12	8	-	3	-	11
8:45-9:00	17	-	-	-	17	3	-	1	-	4
9:00-9:15	14	-	-	1	15	6	1	-	1	8
9:15-9:30	9	-	-	-	9	18	-	-	1	19
9:30-9:45	16	-	-	-	16	10	-	1	-	11
9:45-10:00	13	-	-	1	14	15	-	-	-	15
Total	99	0	0	3	102	81	1	7	2	91

	Movimientos									
	CA					CB				
	Lig.	Pes.	Semip.	Motos	Total	Lig.	Pes.	Semip.	Motos	Total
8:00-8:15	19	-	-	1	20	1	-	-	-	1
8:15-8:30	11	-	-	1	12	1	-	-	-	1
8:30-8:45	18	-	1	-	19	-	-	-	-	0
8:45-9:00	13	-	-	3	16	1	1	-	-	1
9:00-9:15	24	-	-	1	25	2	-	-	-	2
9:15-9:30	10	-	-	-	10	-	-	-	-	0
9:30-9:45	5	-	-	1	6	1	-	-	-	1
9:45-10:00	13	-	-	-	13	1	-	-	-	1
Total	113	0	1	7	121	7	1	0	0	7

	Movimientos									
	DA					DB				
	Lig.	Pes.	Semip.	Motos	Total	Lig.	Pes.	Semip.	Motos	Total
8:00-8:15	54	-	2	2	58	-	-	-	-	0
8:15-8:30	62	-	2	6	70	1	-	-	-	1
8:30-8:45	64	-	2	2	68	-	-	-	-	0
8:45-9:00	57	-	2	-	59	-	-	-	-	0
9:00-9:15	44	-	1	3	48	-	-	-	-	0
9:15-9:30	48	1	-	4	52	-	-	-	-	0
9:30-9:45	25	-	-	1	26	-	-	-	-	0
9:45-10:00	26	1	1	2	29	-	-	-	-	0
Total	380	2	10	20	410	1	0	0	0	1

Tabla 23. Resultado detallado del aforo en la intersección de la cañada de la Carrera

Como resultado de los aforos, se comprueba que **la hora punta de mañana puede determinarse entre las 8:00 y las 9:00 de la mañana**, determinada fundamentalmente por la evolución detectada sobre la vía más cargada (la cañada de la Carrera).

Considerando el total de movimientos en la hora punta:

PLAN PARCIAL DEL APR 2.5-03 "TRAVESÍA LA CABAÑA-MONTEALINA" DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE POZUELO DE ALARCÓN. ESTUDIO DE MOVILIDAD Y TRÁFICO

HORA	Movimientos					
	AB	AD	CA	CB	DA	DB
8:00-9:00	48	38	67	3	255	1

Tabla 24. Movimientos para la hora punta de mañana (8:00-9:00) en la intersección

CALLE TOLEDO

	Nº de vehículos				
	Calle de Toledo				
	Lig.	Pes.	Semip.	Motos	Total
8:00-8:15	36	-	-	-	36
8:15-8:30	47	-	-	-	47
8:30-8:45	46	-	0	1	47
8:45-9:00	45	-	-	2	47
9:00-9:15	35	-	-	1	36
9:15-9:30	24	-	-	-	24
9:30-9:45	30	-	-	-	30
9:45-10:00	36	-	-	-	36
Total	298	0	0	3	301

Tabla 25. Resultado del aforo en la calle Toledo

HORA	Movimientos				
	Lig.	Pes.	Semip.	Motos	Total
8:00-9:00	174	0	0	3	177

Tabla 26. Tráfico en hora punta de mañana (8:00-9:00) en la calle Toledo

CALLE CIUDAD REAL

	Nº de vehículos				
	Calle Ciudad Real				
	Lig.	Pes.	Semip.	Motos	Total
8:00-8:15	6	-	-	1	7
8:15-8:30	6	-	-	2	8
8:30-8:45	9	-	-	2	11
8:45-9:00	12	-	-	2	14
9:00-9:15	9	-	-	1	10
9:15-9:30	6	-	-	-	6
9:30-9:45	16	-	1	-	17
9:45-10:00	26	-	2	-	28
Total	90	0	3	8	101

Tabla 27. Resultado del aforo en la calle Ciudad Real

HORA	Movimientos				
	Lig.	Pes.	Semip.	Motos	Total
8:00-9:00	33	0	0	7	40

Tabla 28. Tráfico en hora punta de mañana (8:00-9:00) en la calle Ciudad Real

CALLE DE CÁCERES

	Nº de vehículos				
	Calle de Cáceres				
	Lig.	Pes.	Semip.	Motos	Total
8:00-8:15	0	-	-	-	0
8:15-8:30	7	-	-	-	7
8:30-8:45	14	-	-	-	14
8:45-9:00	10	-	-	-	10
9:00-9:15	6	-	-	-	6
9:15-9:30	3	-	-	-	3
9:30-9:45	0	-	-	-	0
9:45-10:00	2	-	-	-	2
Total	42	0	0	0	42

Tabla 29. Resultado del aforo en la calle de Cáceres

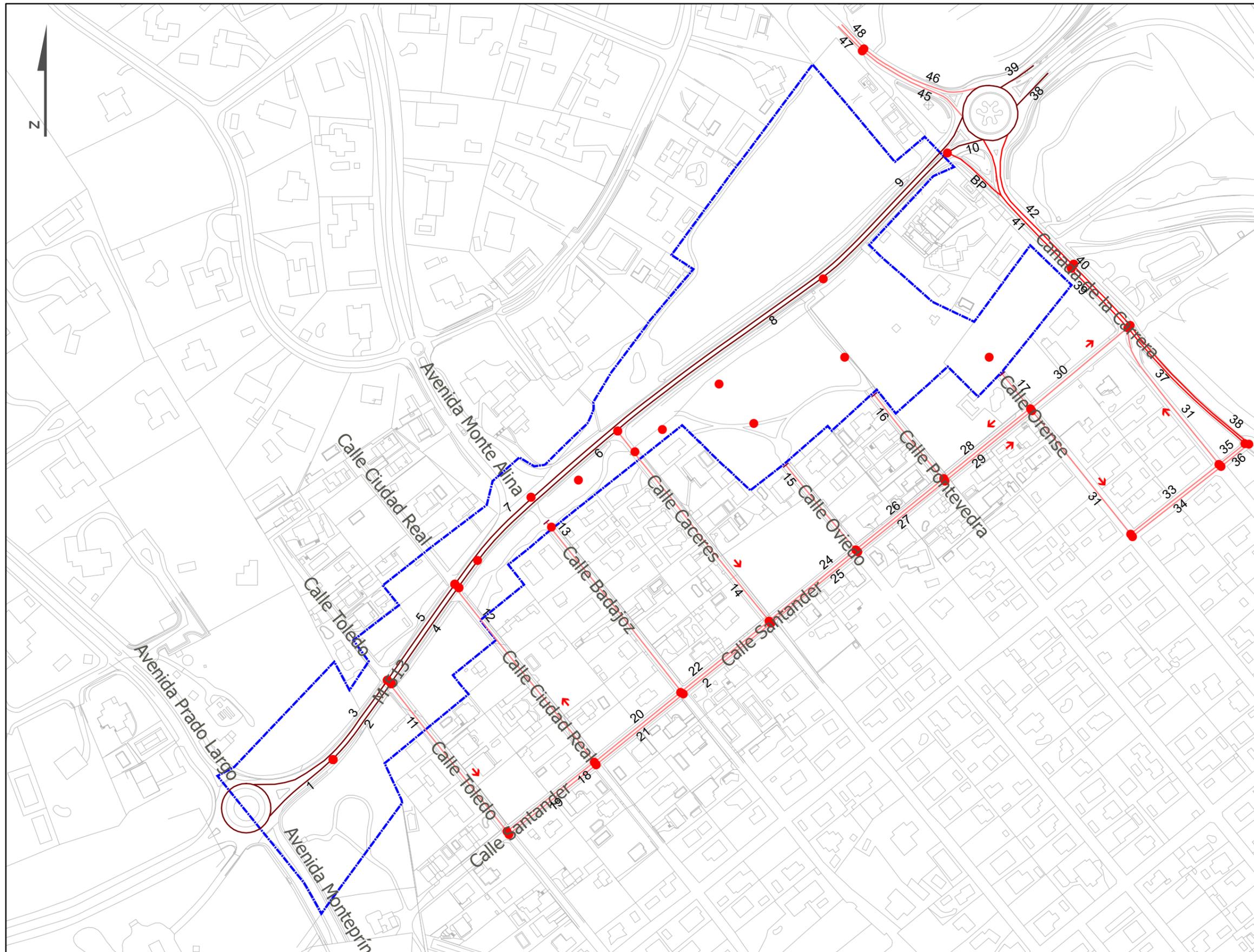
HORA	Movimientos				
	Lig.	Pes.	Semip.	Motos	Total
8:00-9:00	31	0	0	0	31

Tabla 30. Tráfico en hora punta de mañana (8:00-9:00) en la calle Cáceres

ANEXO III. PLANOS

Se incluyen a continuación los siguientes planos que forman parte del estudio:

- Plano 1. Esquema de red. Escenario preoperacional.
- Plano 2. Esquema de red. Escenario postoperacional.



LEYENDA	
	RED SUPRAMUNICIPAL
	RED DISTRITAL
	RED LOCAL
	LÍMITE DEL ÁMBITO

CLIENTE:	CONSULTOR TMA TRABAJADOR MEDIO AMBIENTE	AUTOR DEL ESTUDIO <i>G.P.</i> D. GUILLERMO GARCÍA DE POLANUEJA	ESCALA 1:3.000 UNE A3 ORIGINALES	PROYECTO PLAN PARCIAL DE ORDENAMIENTO DEL APR 2.5-03 "TRAVESÍA LA CABAÑA - MONTE ALINA" POZUELO DE ALARCÓN. MADRID. ESTUDIO DE TRÁFICO.	FECHA ABRIL 2019	Nº PLANO 1	DESCRIPCIÓN RED ESCENARIO ACTUAL
----------	--	--	--	--	---------------------	---------------	-------------------------------------

ANEXO IV. DOCUMENTACIÓN

Se recoge aquí la siguiente documentación de apoyo:

- Plano de zonificación del sector