

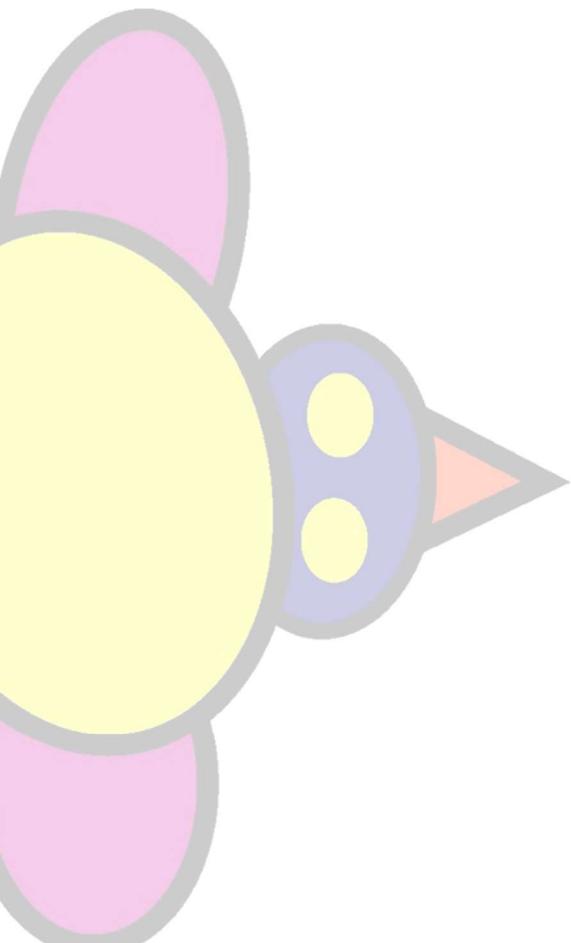
03. ESTUDIO DE TRÁFICO Y MOVILIDAD

Estudio de movilidad y tráfico para el PGOU de Pedrezuela

Documento de avance

Diciembre 2021

TOOL
ALFA



Nombre del Documento: E676d01p00v00 - Avance - Estudio de movilidad y tráfico PGOU
Pedrezuela

Ficheros asociados: -

Realización: Jorge Murillo, Pedro Barea

Revisión del Contenido: Pedro Barea

Revisión formal: Pedro Barea

Fecha: 20/12/2021

Contenido

1	Introducción	5
2	Caracterización de la movilidad.....	6
2.1	Caracterización general de la movilidad	6
2.2	Parque y motorización.....	6
2.3	Viario, tráfico y circulación	9
2.3.1	Tráfico en la red interurbana	9
2.3.2	Viario interno	10
2.3.3	Transporte público.....	11
2.3.4	Movilidad no motorizada	17
3	Caracterización de la movilidad a partir de las señales de telefonía móvil.....	26
4	Base para escenarios futuros	28
5	Conclusiones del prediagnóstico	29

Tablas

Tabla 1: Evolución del parque de vehículos, turismos y otros vehículos en Pedrezuela	7
Tabla 2: Evolución del índice de motorización en la Comunidad de Madrid y Pedrezuela.....	8
Tabla 3: Demanda de la línea 193 por parada en Pedrezuela.....	17

Imágenes

Imagen 1: Vehículos por tipología en el municipio de Pedrezuela a diciembre de 2020.....	7
Imagen 2: Gráfico de la evolución del parque de vehículos, turismos y otros vehículos en Pedrezuela	8
Imagen 3: Gráfico de la evolución del del índice de motorización en la Comunidad de Madrid y Pedrezuela	9
Imagen 4: Ubicación de aforos de tráfico en las vías interurbanas en Pedrezuela y su entorno	10
Imagen 5: Ubicación de las paradas de línea 193 en Pedrezuela	12
Imagen 6: Ubicación de las paradas de la línea urbana de Pedrezuela	13
Imagen 7: Horarios de la línea 193	14
Imagen 8: Horarios de la línea N104	14
Imagen 9: Horarios de la línea urbana lanzadera	15
Imagen 10: Zonas tarifarias en la Comunidad de Madrid y detalle de Pedrezuela	15
Imagen 11: Demanda de la línea 193 de viajeros subidos en Pedrezuela, por mes. 2019.....	16
Imagen 12: Demanda de la línea urbana de Pedrezuela, por mes	17
Imagen 13: Recorridos peatonales en el núcleo urbano de Pedrezuela.....	18
Imagen 14: Recorridos peatonales en el núcleo urbano de Atalaya Real.....	19

Imagen 15: Recorridos peatonales en el núcleo urbano de Montenebro.....	20
Imagen 16: Accesibilidad al transporte público en el núcleo principal de Pedrezuela	21
Imagen 17: Accesibilidad al transporte público en la urbanización Atalaya Real	22
Imagen 18: Accesibilidad al transporte público en Montenebro.....	23
Imagen 19: Vías ciclistas alrededor del núcleo principal de Pedrezuela.....	24
Imagen 20: Vías ciclistas alrededor de los núcleos de Montenebro y Urbanización Atalaya Real .	25
Imagen 21: Viajes originados en Pedrezuela el miércoles 19/02/2020.....	27

1 Introducción

Este documento muestra el resultado de los trabajos iniciales asociados con el estudio de tráfico y movilidad para el Plan General de Ordenación Urbana del municipio de Pedrezuela en la Comunidad de Madrid.

El núcleo del documento es el diagnóstico de la situación actual de la movilidad y el tráfico en el municipio y de sus conexiones con la autovía A-1 y otras vías interurbanas del Norte de la Comunidad de Madrid.

El estudio ha consistido en el análisis de la oferta y demanda de viajes en cada uno de los modos principales de transporte, comenzando por los más sostenibles.

- Movilidad peatonal y ciclista.
- Movilidad en transporte público.
- Movilidad en vehículo privado.

La caracterización de la oferta en cada modo se ha obtenido a partir de un análisis in situ y de la información disponible por parte del Ayuntamiento de Pedrezuela, la Dirección de Carreteras de la Comunidad de Madrid, el Consorcio Regional de Transporte de Madrid y la Dirección General de Carreteras del MITMA.

Las fuentes de información de la demanda han sido, principalmente, las siguientes:

- Resultados de la Encuesta Domiciliaria de Movilidad de la CAM de 2018.
- Resultados actualizados de la movilidad interna y externa a partir del análisis de telefonía móvil.
- Datos de aforos de tráfico de la Red de Carreteras de la CAM.
- Datos de aforos de tráfico de la Red de Carreteras del Estado.
- Evolución de la demanda de las líneas de autobuses interurbanos del CRTM con paradas en el municipio de Pedrezuela.
- Otras informaciones.

2 Caracterización de la movilidad

2.1 Caracterización general de la movilidad

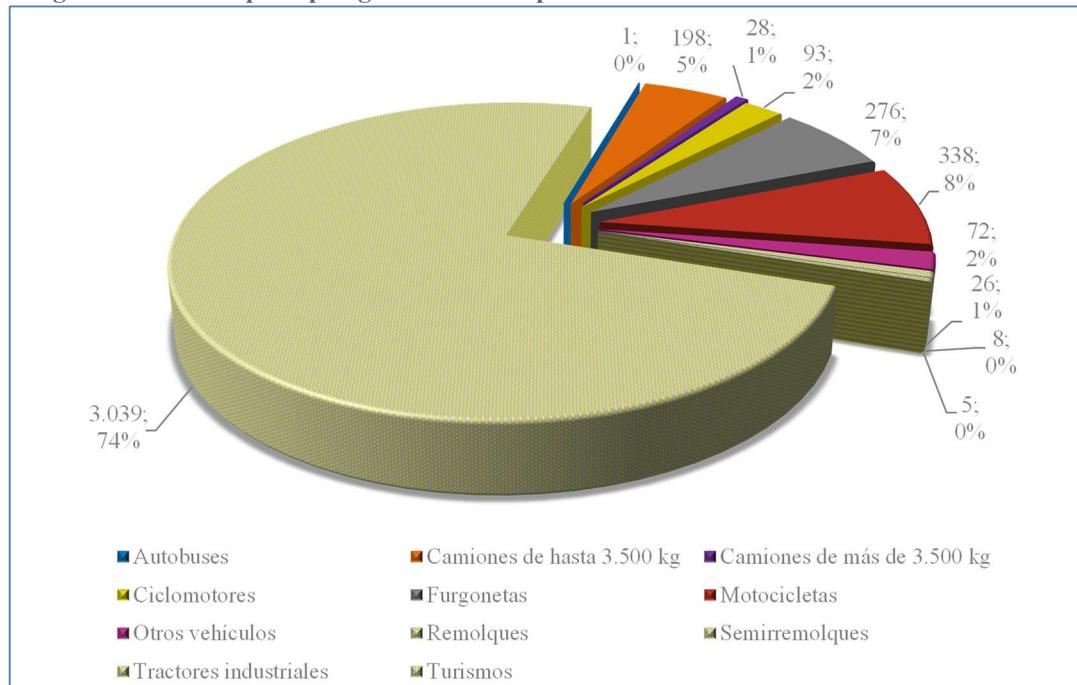
Como referencia para la caracterización general de la movilidad en el municipio de Pedrezuela se utilizan los resultados de la Encuesta Domiciliaria de Movilidad (EDM) de 2018 de la Comunidad de Madrid.

Los resultados más destacados obtenidos de las encuestas fueron los siguientes:

- Caracterización general del municipio:
 - Población del municipio 2017: 5.613.
 - Número de hogares 2017: 2.234.
 - Plazas escolares: 480.
 - Empleos: 933.
 - Ratio empleo / ocupados: 0,29.
 - Uso principal del suelo: Residencial.
 - Edad promedio: 37 años.
- Indicadores generales de movilidad:
 - Motorización (vehículos por 1.000 habitantes): 539.
 - Viajes por hogar en día laborable: 5,24
 - Viajes por persona en día laborable: 2,09.
 - Población que viaja: 91%.
 - Viajes origen: 9.537.
 - Viajes destino: 9.264.
 - Viajes generados: 11.573.
 - Viajes atraídos: 7.228.
- Reparto modal:
 - A pie: 30%
 - Transporte público. 8%.
 - Vehículo privado: 56%
 - Otros: 6%
- Motivos de viaje:
 - Trabajo: 34%
 - Estudio: 18%
- Distribución del título utilizado en las etapas de transporte público:
 - Sencillo: 7%
 - 10 viajes: 12%
 - Abono Transporte: 80%

2.2 Parque y motorización

El parque de vehículos registrados en el municipio presenta una estructura típica por tipologías con un elevado porcentaje de turismos (74%) y una distribución del resto en la que destacan las motocicletas (338), las furgonetas (276) y los camiones de hasta 3.500 kg (198), que suponen entre las tres un 19,9% del total de 4.084 vehículos existentes en el municipio.

Imagen 1: Vehículos por tipología en el municipio de Pedrezuela a diciembre de 2020


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

La evolución del parque de vehículos en los últimos años ha sido consecuente con el aumento de la población residente en el municipio de forma que si el crecimiento medio anual de la población entre 2004 y 2020 (período más extenso con metodología de conteo homogéneo del parque) ha sido del 5,9%, el crecimiento medio anual del total del parque de vehículos en el mismo periodo fue del 7,4%, mientras que para el parque de turismos el aumento medio anual registrado fue del 7,3.

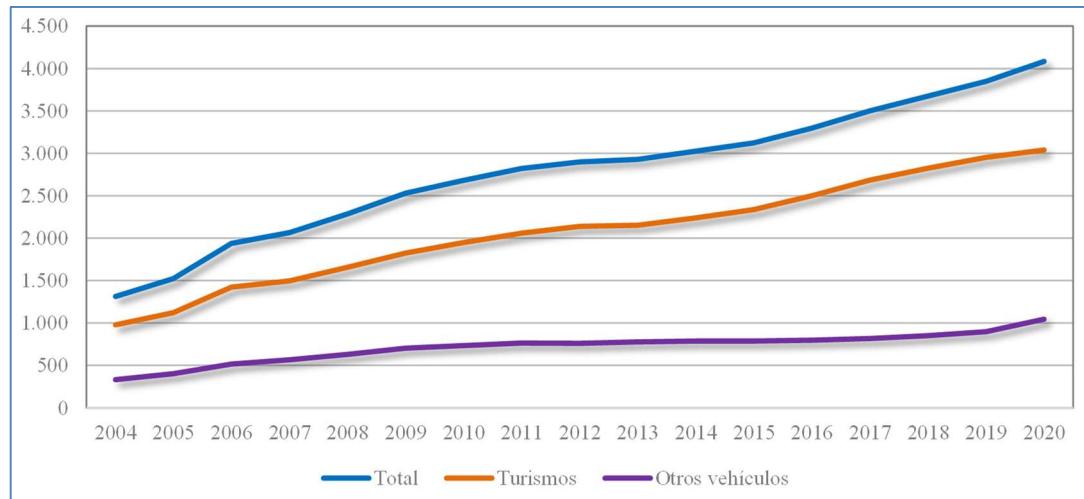
Tabla 1: Evolución del parque de vehículos, turismos y otros vehículos en Pedrezuela

Año	Total	% crecimiento	Turismos	% crecimiento	Otros vehículos	% crecimiento
2004	1.311	-	978	-	333	-
2005	1.522	16,1%	1.120	14,5%	402	20,7%
2006	1.938	27,3%	1.423	27,1%	515	28,1%
2007	2.065	6,6%	1.498	5,3%	567	10,1%
2008	2.286	10,7%	1.658	10,7%	628	10,8%
2009	2.529	10,6%	1.826	10,1%	703	11,9%
2010	2.680	6,0%	1.948	6,7%	732	4,1%
2011	2.823	5,3%	2.059	5,7%	764	4,4%
2012	2.900	2,7%	2.140	3,9%	760	-0,5%
2013	2.929	1,0%	2.154	0,7%	775	2,0%
2014	3.026	3,3%	2.240	4,0%	786	1,4%
2015	3.122	3,2%	2.336	4,3%	786	0,0%
2016	3.297	5,6%	2.499	7,0%	798	1,5%
2017	3.501	6,2%	2.684	7,4%	817	2,4%
2018	3.676	5,0%	2.825	5,3%	851	4,2%
2019	3.850	4,7%	2.954	4,6%	896	5,3%
2020	4.084	6,1%	3.039	2,9%	1.045	16,6%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid. 1985-2021.

En todo caso, a partir del año 2009 se observó una reducción en el ritmo de crecimiento del parque derivado de los efectos de la crisis económica y financiera del 2008, y sus efectos se notaron hasta el año 2014, cuando volvieron a obtenerse crecimientos interanuales superiores al 3%.

Imagen 2: Gráfico de la evolución del parque de vehículos, turismos y otros vehículos en Pedrezuela



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid. 1985-2021.

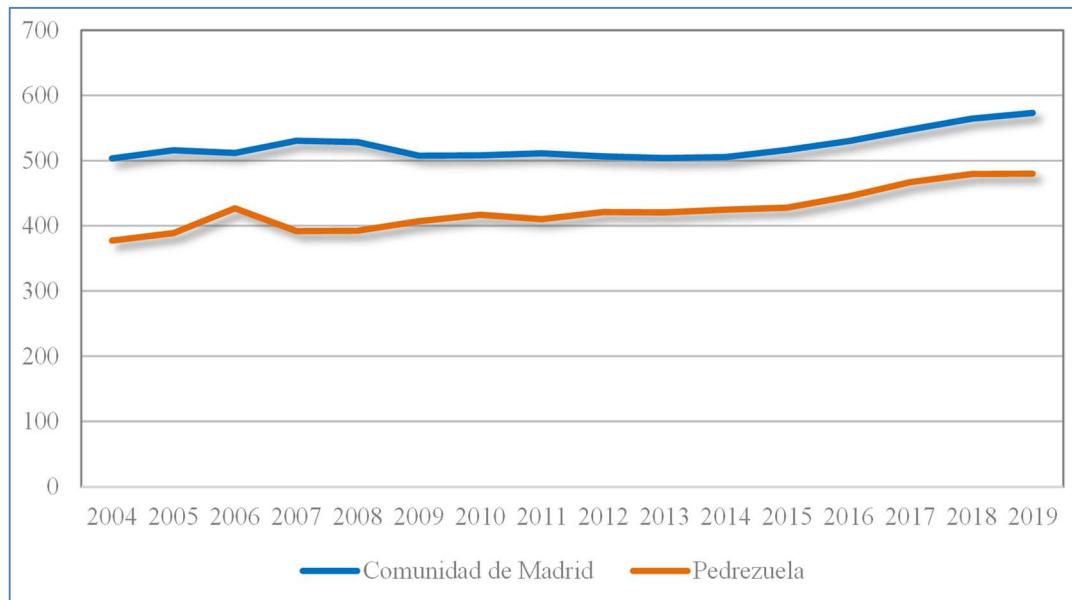
El índice de motorización de turismos por cada 1.000 habitantes en el último año con datos disponibles (2019, dado que el dato de población más reciente es del 1 de enero del 2020), a la vista de los datos anteriores, es de 480, un valor que se encuentra por debajo del existente en el conjunto de la Comunidad de Madrid, que en 2019 ha alcanzado un nuevo máximo al llegar a 573. Esta diferencia se ha mantenido constante entre los 80 y los 100 puntos desde el año 2012, y es inferior a la que había previamente, con diferencias cercanas a los 130 puntos.

Tabla 2: Evolución del índice de motorización en la Comunidad de Madrid y Pedrezuela

Año	Comunidad de Madrid	% crecimiento	Pedrezuela	% crecimiento
2004	504		378	
2005	516	2,4%	389	2,9%
2006	512	-0,8%	427	9,8%
2007	530	3,6%	392	-8,2%
2008	529	-0,3%	393	0,1%
2009	507	-4,0%	407	3,8%
2010	508	0,1%	417	2,4%
2011	511	0,6%	410	-1,7%
2012	507	-0,9%	421	2,7%
2013	504	-0,5%	421	-0,1%
2014	506	0,3%	425	1,0%
2015	517	2,1%	428	0,7%
2016	530	2,6%	445	4,0%
2017	548	3,3%	467	4,9%
2018	564	3,1%	479	2,6%
2019	573	1,6%	480	0,2%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid. 1985-2021.

Imagen 3: Gráfico de la evolución del índice de motorización en la Comunidad de Madrid y Pedrezuela



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid. 1985-2021.

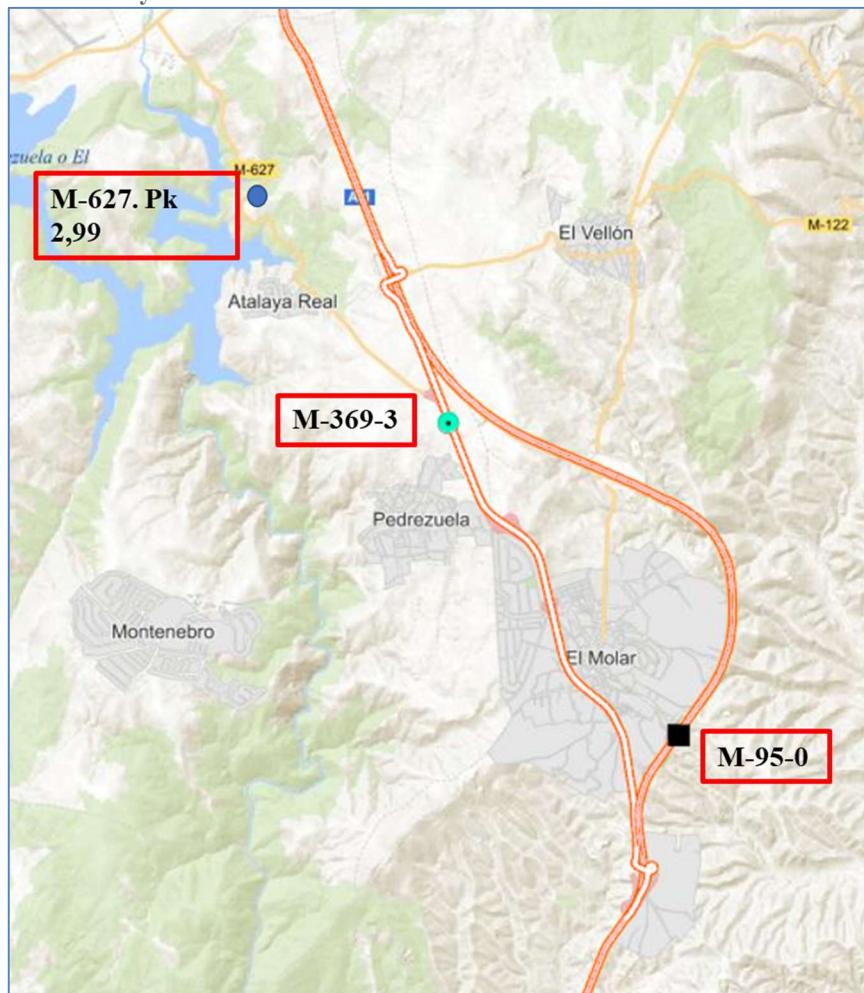
2.3 Víario, tráfico y circulación

2.3.1 Tráfico en la red interurbana

Las referencias más recientes de tráfico en la red interurbana corresponden a datos de las estaciones de aforo permanentes en la A-1 en enero de 2020 y en las estaciones de aforo de varios tipos en las carreteras de la Comunidad de Madrid.

- Autovía A-1. Datos en 2019:
 - Antigua A-1. Estación M-369-3. PK 44. IMD total = 4.184 y % pesados de 13,29%. Días aforados: 4.
 - Variante A-1. Estación M-95-0. PK 41,70. IMD total = 42.560 y % pesados de 9,31%. Días aforados: 352.
- Carreteras de la CAM. Datos de 2019:
 - Carretera M-627. Aforo en el PK 2,99. Entre la Atalaya Real y la M-608. Estación de cobertura con una IMD de 316 y un 5,38% de pesados.

Imagen 4: Ubicación de aforos de tráfico en las vías interurbanas en Pedrezaula y su entorno



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

La falta de estaciones de aforo en el término municipal hace necesaria la realización de un trabajo de campo para recogida de información de mayor utilidad mediante una campaña de aforos de tráfico específicos. Este trabajo está programado realizarlo en varios días laborables de 2022.

2.3.2 *Viario interno*

La red viaria interna del municipio se estructura de la siguiente forma:

- ❑ Paseo de la Ermita / Calle de las Eras. Antigua M-963. Es el eje principal que conecta el núcleo con la A-1 y también con la Urbanización Montenebro. En la mayoría de los tramos más urbanos cuenta con bolardos para impedir la parada y aparcamiento.
- ❑ Calles como San Isidro, Santa Ana, San Roque comunican la zona de las Plazas (de la Villa, del Cristo, de La Constitución) con tramos mayoritariamente de un sentido.
- ❑ La Calle del Polideportivo conecta el centro con la zona noreste de instalaciones municipales (CEIP Santa Ana, Escuela de Educación Infantil, Centro Cultural, etc.)

La red viaria del centro núcleo es de características muy heterogéneas con diferencias de anchura entre tramos contiguos, producto de la configuración histórica de núcleo central y de sus extensiones. En las extensiones del núcleo existen algunas vías con tramos de mayor anchura y dos sentidos de circulación como la Calle Chichón o la Calle Las Viñas.

Hay que hacer notar que Pedrezuela ya dispuso hace varios años de una señalización de velocidad limitada a 30 km/h en las principales calles, antes de su obligatoriedad establecida en 2021 para todos los municipios en las calles de un carril por sentido. De forma periódica se realizan campañas de control de velocidad por parte de la Policía Local de Pedrezuela.

Se han dispuesto espacios de aparcamiento gratuito en varias zonas para gestionar puntas de demanda como el ubicado junto al final de la Calle del Polideportivo y el CEIP Santa Ana.

En los fines de semana de las temporadas de primavera y verano suele haber un tráfico de cierta relevancia debido a la actividad de hostelería en el municipio y a desplazamientos por turismo hacia la zona del valle del Río Guadalix.

2.3.3 *Transporte público*

Oferta

La oferta de transporte público actual con paradas en Pedrezuela está conformada por las siguientes líneas de autobús interurbano gestionadas por el Consorcio Regional de Transportes de Madrid:

- Línea 193. Madrid (Plaza de Castilla) – Pedrezuela – El Vellón.
- Línea N104 (nocturna): Madrid (Plaza de Castilla) – San Agustín del Guadalix.

No obstante, también existe la posibilidad de llegar a Pedrezuela mediante las líneas 191 y 196, que efectúan parada en el municipio próximo de El Molar, además de mediante paradas en la carretera A-1 (cruce El Vellón) y en la carretera M-122 (El Campillo, cerca del núcleo de la urbanización Atalaya Real), al norte, que permiten el transbordo a la línea 193.

Adicionalmente, existe un servicio urbano que conecta los principales núcleos de población del municipio:

- Línea 1. Lanzadera. Urbanización Atalaya - Pedrezuela - Urbanización Montenebro.

Las paradas de las líneas que conectan con Madrid (Plaza de Castilla) se encuentran en el viario principal del pueblo (en el paseo de la Ermita y la calle de las Eras), además de la en la glorieta de salida en el camino de las Cuestas. La primera de ellas posee un sobreancho en la calzada para facilitar la maniobra, incluyendo marquesina en sentido salida; no así la de la calle de las Eras que sólo posee un poste en la acera al lado de la calzada. En la parada de la glorieta en el camino de las Cuestas, el autobús o bien remata si tiene como destino Pedrezuela o bien completa el giro en un espacio limitado, debido al reducido tamaño de la rotonda, para volver a salir de Pedrezuela en sentido contrario por el mismo recorrido y dirigirse o bien a El Vellón o bien a Madrid.

Imagen 5: Ubicación de las paradas de línea 193 en Pedrezuela



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

Por su parte, la línea urbana conecta los núcleos de Urbanización Atalaya Real y Montenebro con el núcleo principal de Pedrezuela:

- Paradas en Pedrezuela (núcleo principal):
 - Paseo de la Ermita.
 - Calle de las Eras.
 - Cerro de San Pedro.
- Paradas en Atalaya Real:
 - Linarejos (Granja Escuela).
 - Calle Pino.
 - Calle del Olmo.
 - Camino de Cantoblanco.
- Paradas en Montenebro:
 - Camino de las Cuestas / Calle Mallorca.
 - Avenida de las Olimpiadas.
 - Avenida de España.
 - Calle San Sebastián.
 - Calle Burgos.

Este servicio se realiza con un vehículo, que presenta menores exigencias en materia de radios de giro; no obstante, los recorridos realizados por la urbanización Atalaya Real y por

Montenebro cuentan con espacio suficiente y, en varias de las paradas (como en sendas entradas o en la avenida de las Olimpiadas, entre otras), con marquesinas, incluyendo sobreancho suficiente en ciertas ubicaciones.

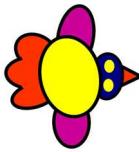
Imagen 6: Ubicación de las paradas de la línea urbana de Pedrezuela



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

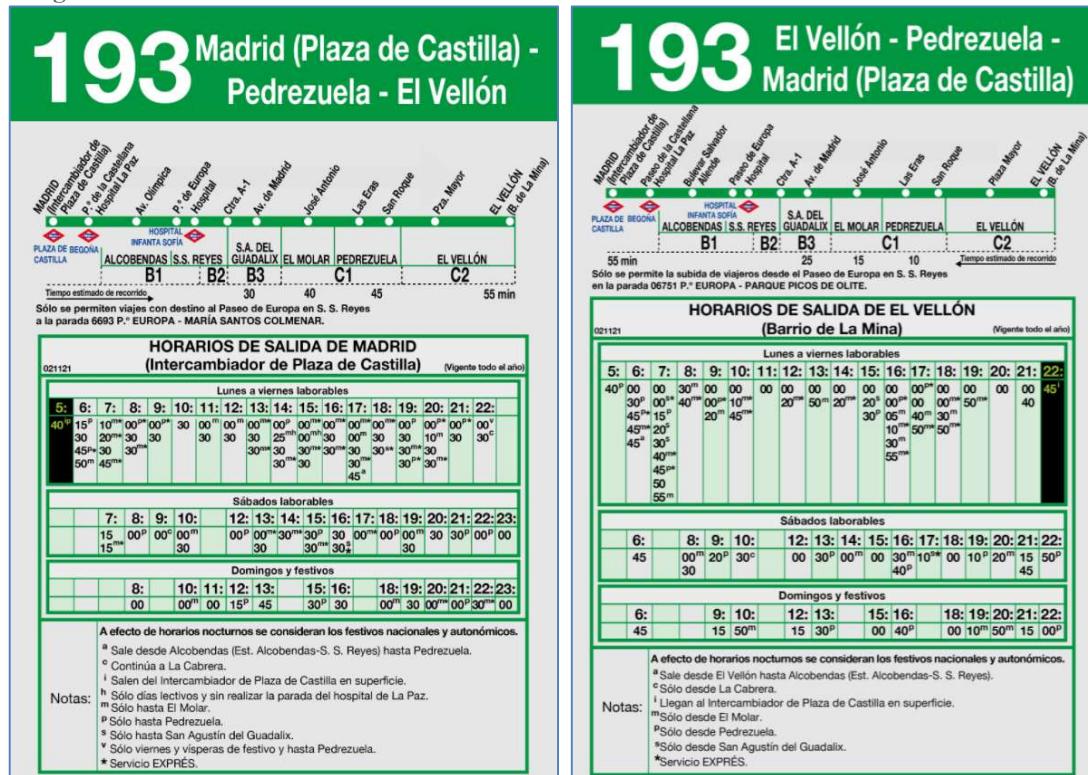
En cuanto a la oferta de expediciones y horarios, cabe señalarse que, pasando por Pedrezuela, la línea 194 apenas presta un servicio desde Plaza de Castilla de lunes a viernes laborables con salida a las 14:00, sin recorrido de vuelta. El servicio diurno de la línea 193 presta servicio por Pedrezuela aproximadamente en la mitad de sus expediciones, siendo alguna de ellas exprés y/o con origen/destino en el propio núcleo. En hora punta, la frecuencia es de un autobús cada media hora.

Por su parte, el servicio nocturno presta 5 expediciones al día (3 hacia Pedrezuela y 2 hacia Madrid), con una frecuencia aproximada de un autobús cada 2 horas.



TOOL
ALFA

Imagen 7: Horarios de la línea 193



Fuente: Consorcio Regional de Transportes de Madrid.

Imagen 8: Horarios de la línea N104



Fuente: Consorcio Regional de Transportes de Madrid.

Por su parte, los horarios de la línea urbana conectan los núcleos con 3-4 servicios al día para cada núcleo, muy espaciados a lo largo de la jornada, reduciéndose a solo uno en verano.

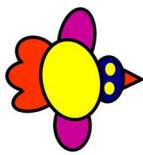


Imagen 9: Horarios de la línea urbana lanzadera

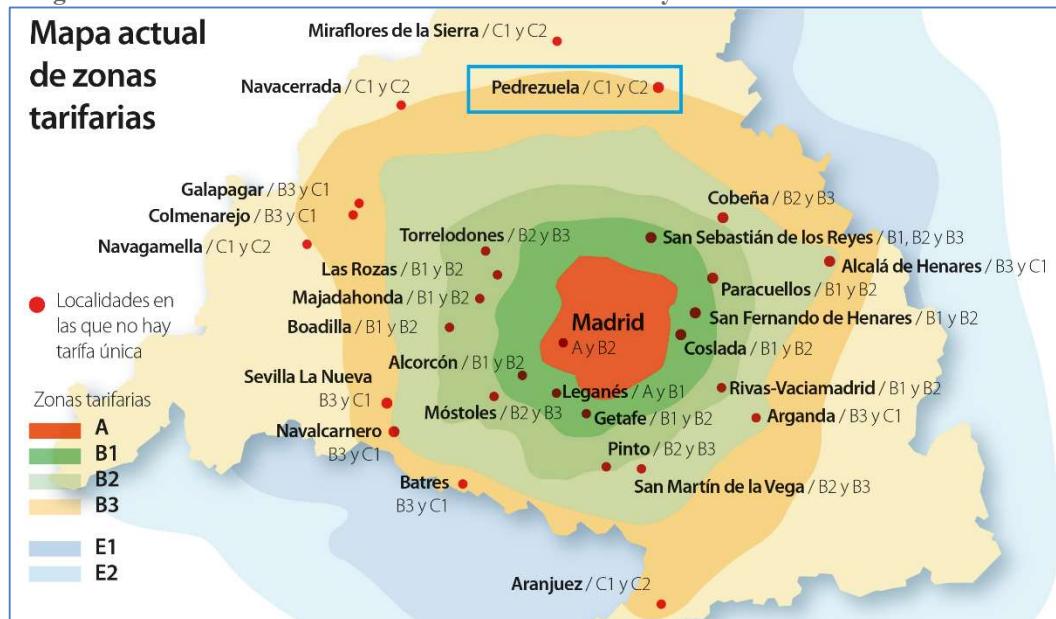
HORARIOS DE LA LANZADERA	
PEDREZUELA - MONTENEBRO	MONTENEBRO - PEDREZUELA
7.15 h.	7.35 h.
10.00 h.	10.15 h.
14.55 h.	15.10 h.
17.55 h.	18.15 h.
HORARIO DE VERANO (1 JULIO – 15 SEPTIEMBRE)	
20.00 h.	20.22 h.
PEDREZUELA – ATALAYA REAL	ATALAYA REAL – PEDREZUELA
9.25 h.	9.45 h.
14.25 h.	14.45 h.
17.25 h.	17.45 h.

Fuente: Ayuntamiento de Pedrezuela.

La oferta se presta mediante autobuses interurbanos de clase II y clase III de la empresa concesionaria ALSA de cerca de 15 metros de longitud y con una capacidad aproximada de 70 viajeros sentados. El itinerario de la línea 193 con extremo en El Vellón hace que en sentido Madrid haya bastantes asientos libres.

Las paradas en Pedrezuela pertenecen a la zona tarifaria C1 del CRTM. Sin embargo, las citadas paradas en sendos cruces con la A-1 y con la M-122 se encuentran en zona C2.

Imagen 10: Zonas tarifarias en la Comunidad de Madrid y detalle de Pedrezuela



Fuente: CRTM

Hay que señalar que a finales de 2015 se produjo la reducción del precio mensual del Abono Joven (válido hasta el momento de cumplir los 26 años) hasta un valor de 20 € con un impacto destacado en el aumento de los viajes en transporte público en este segmento de edades, especialmente en las coronas más periféricas de la CAM en donde el porcentaje de reducción ha sido mayor.

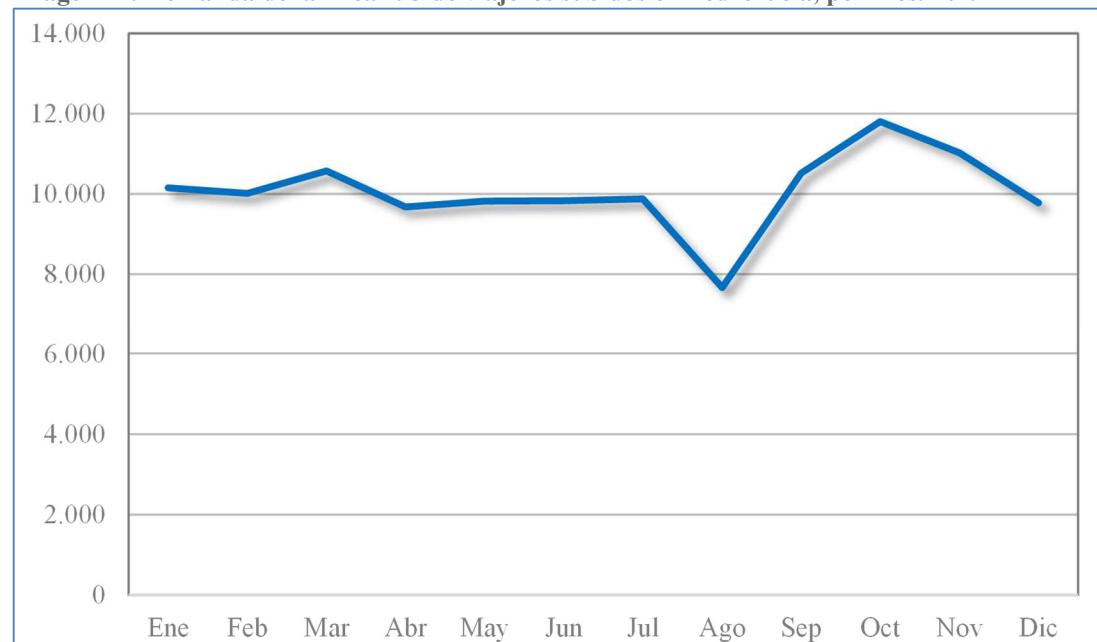
Para el año 2022 entrará en vigor la equiparación del título del Abono Transporte en la corona C1 y C2 al de la corona B2, de forma que el coste mensual pasará de 89,50 a 82 €, un 8,4% de descenso.

El municipio no pertenece al Área de Prestación Conjunta del taxi de la CAM.

Demanda

El CRTM ha facilitado datos de demanda de la línea 193, desagregados por mes y parada para el año 2019. El total de viajeros subidos al autobús durante el año fue de 120.742, de forma muy constante durante el año salvo en los meses de agosto, donde se experimentó una caída de más del 20% respecto al promedio anual, y de octubre, donde la cifra fue ligeramente superior a las del resto de meses.

Imagen 11: Demanda de la línea 193 de viajeros subidos en Pedrezuela, por mes. 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

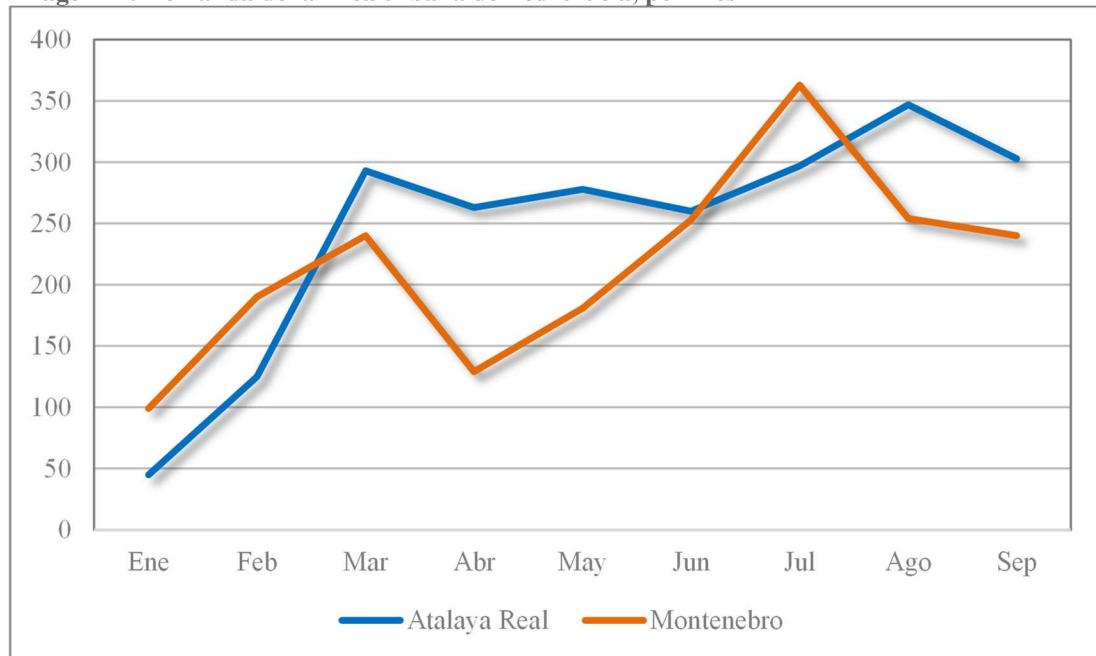
En el análisis por paradas, agrupando los dos sentidos dentro de cada una de las cinco ubicaciones (paseo de la Ermita, calle de las Eras y calle de San Roque, dentro del núcleo urbano; y las ubicadas en los cruces con la A-1 y con la M-122), se observa que las paradas con más demanda son las ubicadas al este del municipio, con 58.713 viajeros para la parada en Calle de las Eras y 47.693 para la del Paseo de la Ermita, dejando en tercer lugar la detención la Calle de San Roque con algo menos de 12.000 viajeros y siendo residuales los viajeros que hacen uso de las paradas en los cruces citados.

Tabla 3: Demanda de la línea 193 por parada en Pedrezuela. Viajeros subidos por parada

Parada	Viajeros subidos 2019
Eras – Av.Madrid	58.713
Pº Ermita – Eras del Cabrero y Pº Ermita – Prado Concejo	47.693
San Roque – Escuela de Hostelería y Cerro de San Pedro – Escuela de Hostelería	11.729
Ctra. M-122 – El Campillo	1.372
Ctra. A-1 – Cruce El Vellón	1.235

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

Asimismo, ha sido posible recabar datos de la demanda de la línea urbana para los meses de enero a septiembre de 2021. El total de viajeros que ha transportado es de 4.160, con una demanda ligeramente superior para la dirigida a la urbanización Atalaya Real (2.211 viajeros) frente a la que conecta el núcleo principal con Montenebro (1.949). En ambos casos, se observa que la mayor demanda se da en los meses de verano, particularmente julio y agosto, y muy reducida en enero y febrero. El recorrido a Atalaya Real mantiene una demanda más estable en los meses de primavera, siendo más acusada la estacionalidad en la línea de Montenebro.

Imagen 12: Demanda de la línea urbana de Pedrezuela, por mes


Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CRTM.

2.3.4 *Movilidad no motorizada*

La movilidad no motorizada se desagrega entre el modo peatonal y el ciclista, fundamentalmente para los viajes internos a cada uno de los núcleos urbanos del municipio: Pedrezuela Pueblo, Urbanización Montenebro y Urbanización Atalaya Real.

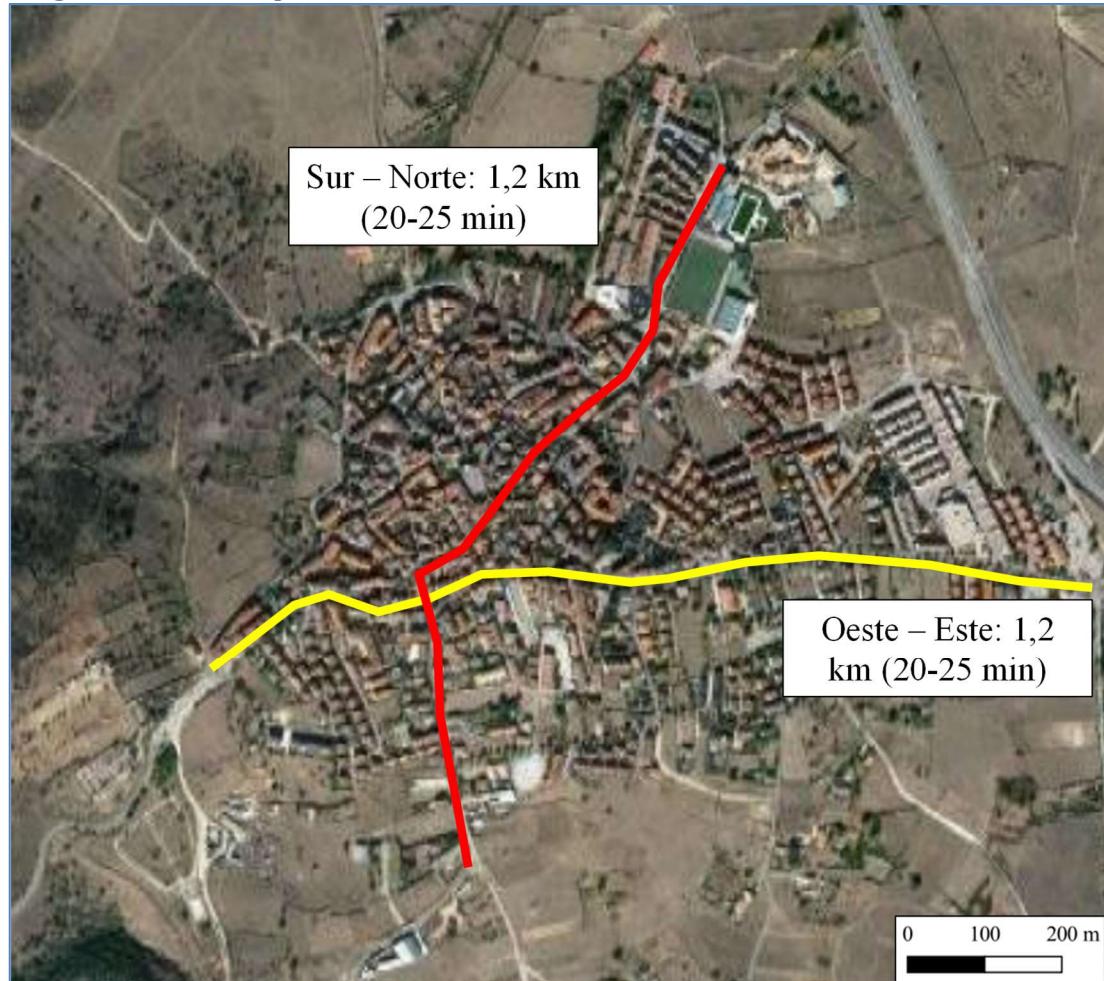
Movilidad peatonal

La geografía del entorno y la dimensión de la zona urbana hacen que el municipio de Pedrezuela sea relativamente accesible a pie dentro de cada uno de sus núcleos. La distancia entre extremos del núcleo principal es de 1,2 kilómetros en sentido Oeste – Este (entre la glorieta

del camino de las Cuestas y la salida al enlace con la antigua A-1) y de otros 1,2 kilómetros en sentido Norte – Sur (desde el CEIP Santa Ana hasta la glorieta de la calle Barredo, en dirección al pequeño polígono) lo cual permite hacer recorridos completos en total sumo, 20-25 minutos.

Sí existen algunos desniveles, en particular en sentido Oeste – Este en tramos como calle de las Eras con calle Mayor o en la salida hacia el paseo de la Ermita. El desnivel total es de unos 35 metros en el recorrido Oeste – Este. Por su parte, las rampas se observan desde los colegios al noreste hacia el Ayuntamiento en el centro, por calles como Notariado, del Pilar, La Fuente o Entreprados. El desnivel alcanza los 20 metros en tramos de apenas 400 m.

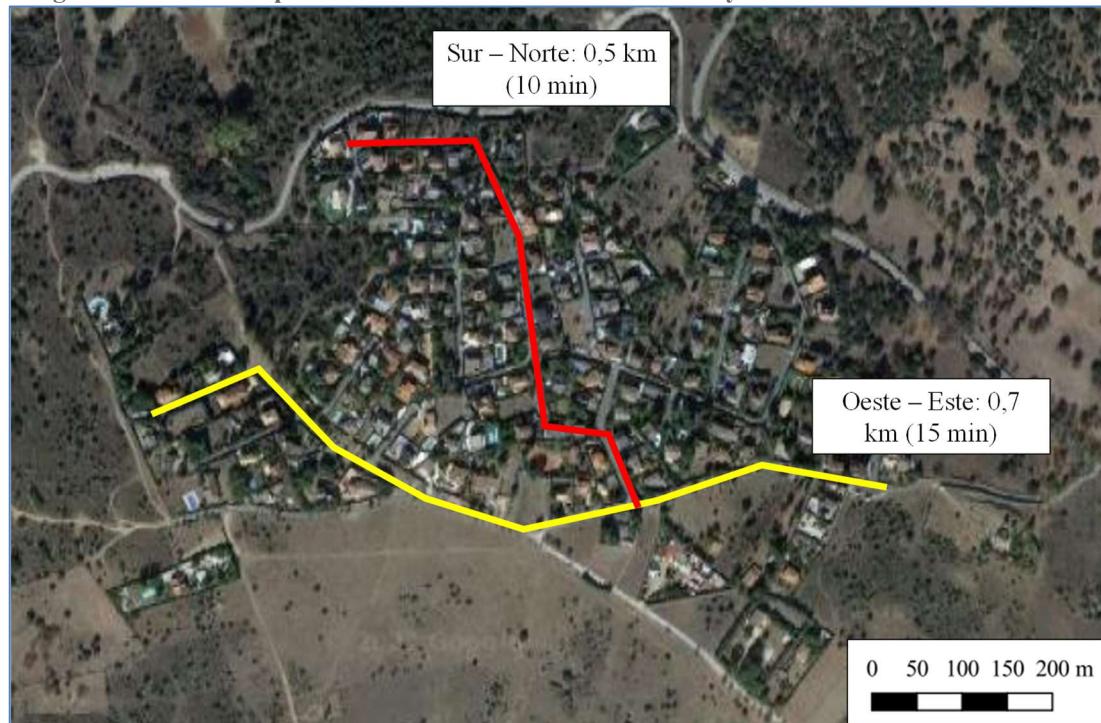
Imagen 13: Recorridos peatonales en el núcleo urbano de Pedrezuela



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

Por su parte, el núcleo de Atalaya Real no presenta infraestructuras peatonales reseñables, con aceras muy estrechas o inexistentes entre los domicilios. Las dimensiones son más reducidas que en Pedrezuela, con apenas 700 metros entre extremos en sentido Oeste – Este (desde el primer domicilio en la calle Olivo hasta el final de la calle Sauce) y no más de 500 metros de Norte a Sur. El mayor desnivel se da precisamente en este último eje, estando la parte más baja (al norte, en la calle Roble) unos 20 metros por debajo del punto más alto de la calle Olivo al sur.

Imagen 14: Recorridos peatonales en el núcleo urbano de Atalaya Real

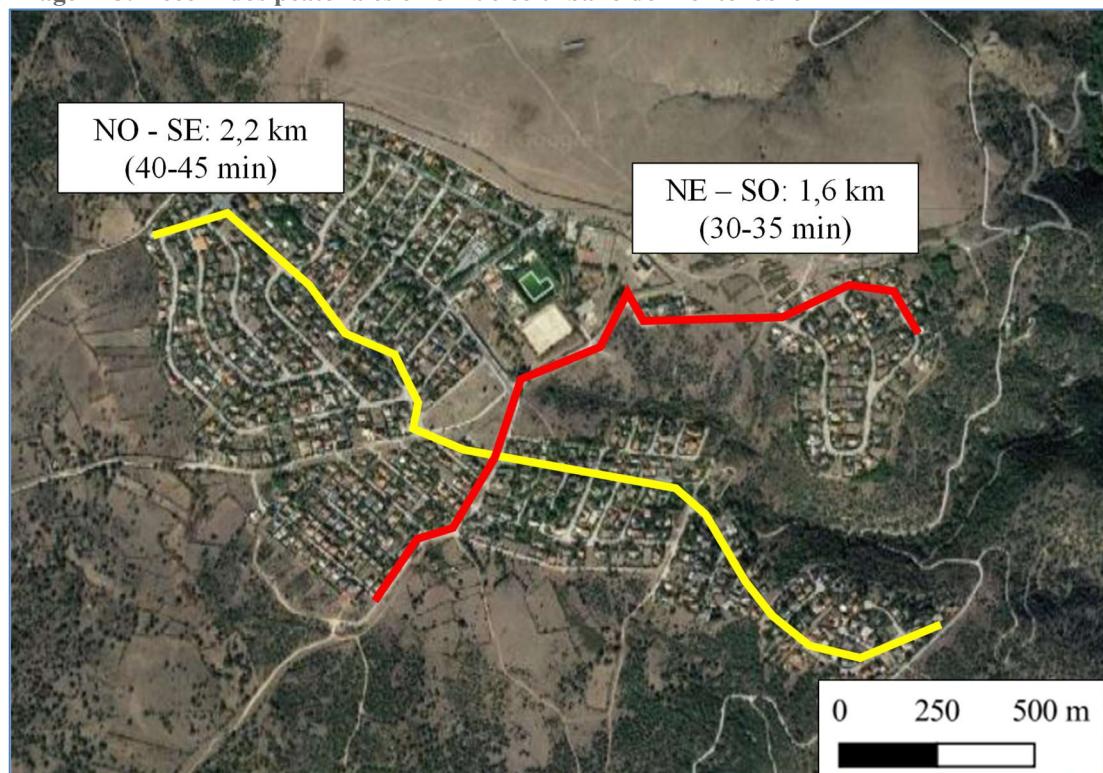


Fuente: elaboración propia a partir de imagen de Google Maps.

Por último, el núcleo de Montenebro es el más extenso y disperso de los tres. Los extremos occidental y oriental se encuentran separados más de 2 kilómetros, por lo que un recorrido completo podría oscilar entre los 30 y los 45 minutos según la velocidad considerada. En esta urbanización sí se pueden encontrar aceras y áreas estanciales más desarrolladas, pero las largas distancias desincentivan la realización de ciertos itinerarios. Ciertas zonas (como la calle Toledo o la calle Mallorca) se encuentran relativamente aisladas del resto de Montenebro y sin comunicación directa entre ellas, a pesar de estar a 200-300 metros.

Estas dos zonas, situadas en el este del núcleo, son además las situadas a menor altitud; el desnivel con el resto de Montenebro (por ejemplo, el inicio de la calle Coruña, en el otro extremo) alcanza los 50 metros.

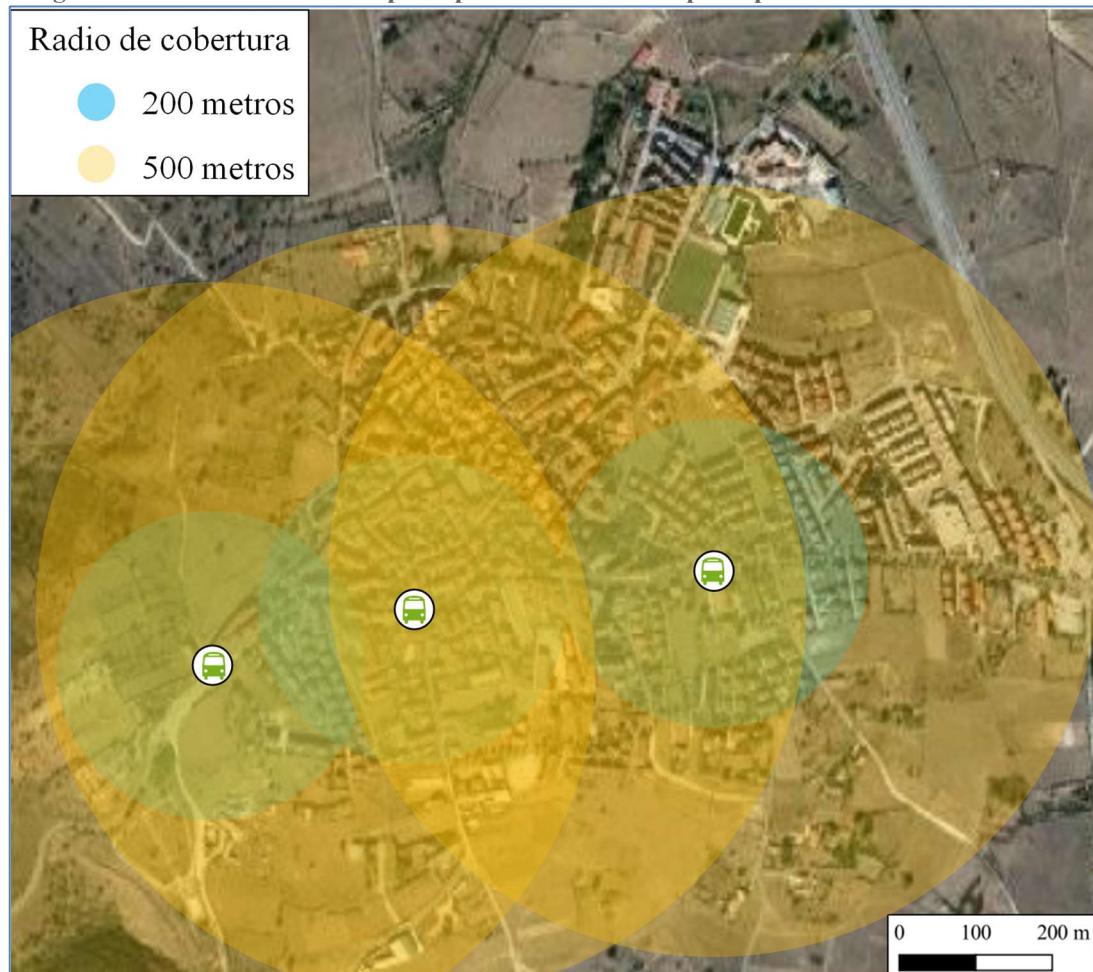
Imagen 15: Recorridos peatonales en el núcleo urbano de Montenebro



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

La accesibilidad peatonal al transporte público depende de la zona considerada. En el núcleo principal de Pedrezuela la práctica totalidad de la población se encuentra atendida por una parada de autobús (ya sea urbano o interurbano) a menos de 500 metros, con la única excepción de las calles Río Sil y Río Júcar al nordeste, cerca del CEIP Santa Ana. Es decir, en menos de 10 minutos andando prácticamente toda la población del núcleo puede hacer uso del autobús hacia Madrid.

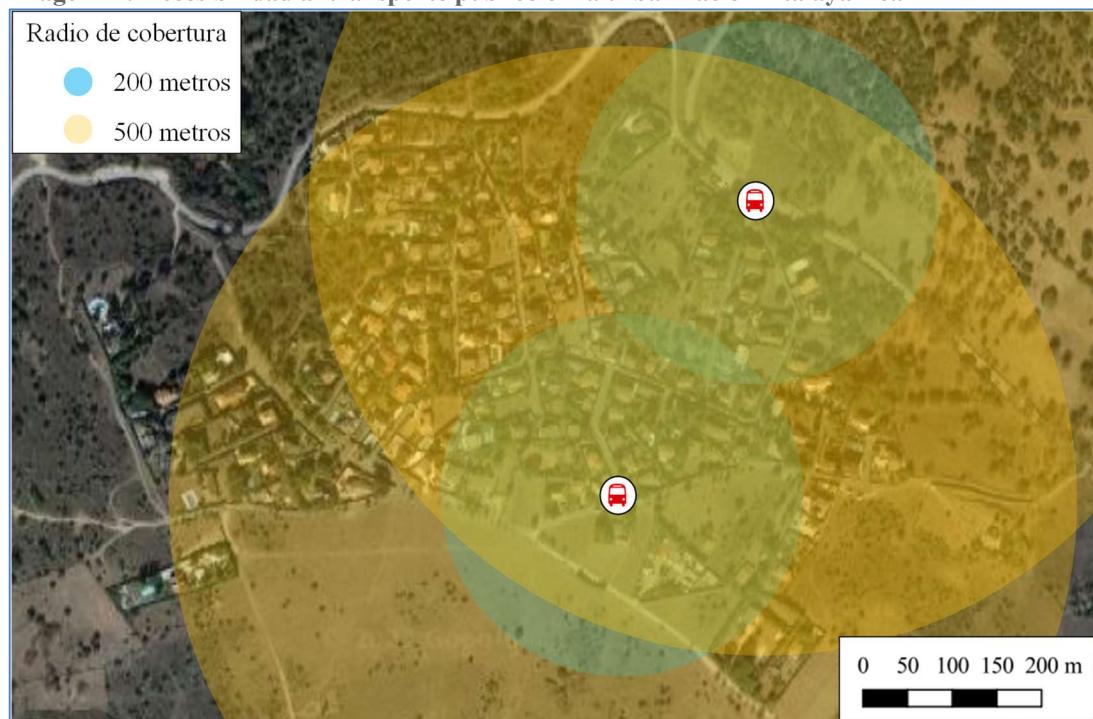
Imagen 16: Accesibilidad al transporte público en el núcleo principal de Pedrezuela



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

En la Urbanización Atalaya Real sólo es posible tomar el autobús urbano. En todo caso, las reducidas dimensiones de este núcleo hacen que la práctica totalidad se encuentre dentro de un radio de 500 metros (10 minutos a pie), a pesar de que las paradas no se encuentran muy en el interior del núcleo.

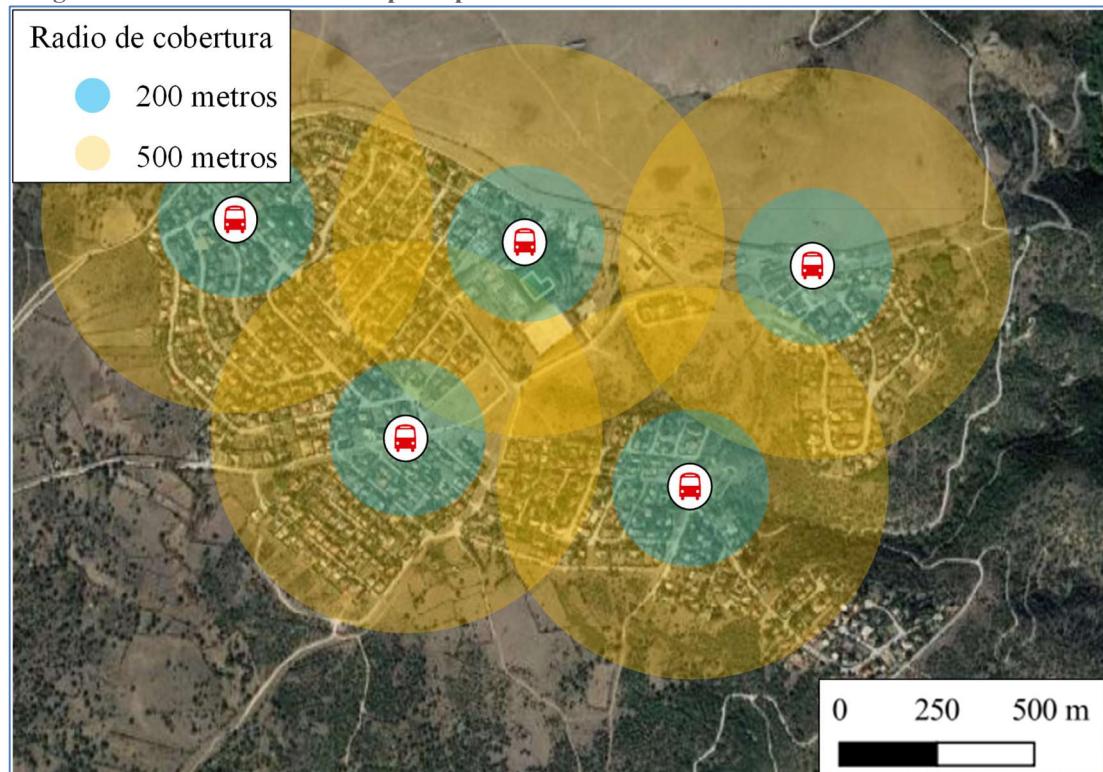
Imagen 17: Accesibilidad al transporte público en la urbanización Atalaya Real



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

Por último, el núcleo de la Urbanización Montenebro, más extenso, sigue presentando una accesibilidad adecuada debido a la buena ubicación de las paradas del microbús urbano, relativamente equidistantes y cubriendo la práctica totalidad del núcleo. No obstante, la zona sudeste (calles Toledo, -Guadalajara y Cuenca) se hallan a más de medio kilómetro de la parada más cercana, abundando en el relativo aislamiento de esta área.

Imagen 18: Accesibilidad al transporte público en Montenebro



Fuente: elaboración propia a partir de imágenes de Google Maps.

Movilidad ciclista

La movilidad ciclista existente en el municipio se restringe fundamentalmente al motivo ocio. En cuanto a la oferta de plataformas exclusivas o compartidas, Pedrezuela es atravesada por varios tramos de la Red Básica de Vías Ciclistas de la Comunidad de Madrid:

- El principal viario ciclista del municipio es el que forma parte del Eje del Jarama. En su tramo A entra por el norte del núcleo principal por el camino de la Escuela y el tramo B rodea perimetralmente todo el sector oeste (camino de San Roque).

Imagen 19: Vías ciclistas alrededor del núcleo principal de Pedrezuela



Fuente: "Red Básica de Vías Ciclistas", de la Comunidad de Madrid.

- ❑ El enlace Colmenar – Eje de la Sierra transita, en su tramo E, próximo al borde este de la urbanización Montenebro, atravesando el camino de las Cuestas, y el tramo G rodea la urbanización Atalaya Real por el noroeste y conectando con la M-627.

Imagen 20: Vías ciclistas alrededor de los núcleos de Montenebro y Urbanización Atalaya Real



Fuente: "Red Básica de Vías Ciclistas", de la Comunidad de Madrid.

3 Caracterización de la movilidad a partir de las señales de telefonía móvil

Para obtener un mayor detalle de los orígenes y destinos de los viajes y las horas asociadas con cada extremo de los mismos, se ha recurrido al análisis de los valores obtenidos del análisis de las señales de telefonía móvil en varios tipos de días en los últimos años.

Esta información proviene de los datos recabados por el INE en varios períodos diarios representativos de los últimos años:

- Día laborable de noviembre de 2019. Movilidad cotidiana. Principales indicadores:
 - Población residente: 5.892.
 - Población residente que se localiza durante el día en su área de residencia (B): 1.204
 - Población residente encontrada durante el día en otra área (C): 2.609
 - Población no residente que se localiza durante el día en esta área (D): 480
 - Población total que se localiza durante el día en el área (E=B+D): 1.684
 - Saldo población entra y sale de esta área (F=D-C):-2.129
 - Porcentaje de población residente que se localiza durante el día en su área de residencia (B*100/A): 20,43%
 - Porcentaje de población residente que sale de su área (C*100/A): 44,28%
 - Porcentaje de población no residente que se localiza durante el día en esta área (D*100/A): 8,15%
 - Cociente entre población total que se localiza durante el día y población residente (E*100/A): 28,58%
 - Porcentaje de población que gana o pierde durante el día (F*100/A): - 36,13%.
 - Los destinos de los viajes externos de los residentes son: El Molar (809), municipios del Corredor de la A-1 como San Agustín de Guadalix, Alcobendas, S.S. de los Reyes y la capital.
 - Los orígenes de los escasos viajes de residentes en otros municipios son fundamentalmente El Molar, San Agustín de Guadalix y otros municipios próximos.
- Día de fin de semana y festivo vacacional. Movilidad estacional. Principales indicadores sobre la población que pernocta:
 - 20 de julio de 2019. Sábado. Población que pernocta en el municipio = 5.162 = 2.890 residentes + 2.272 no residentes.
 - 15 de agosto de 2019. Jueves. Población que pernocta en el municipio = 3.814 = 2.243 residentes + 1.571 no residentes.
 - 24 de noviembre de 2019. Domingo. Población que pernocta en el municipio = 3.787 = 2.594 residentes + 1.193 no residentes.
 - 25 de diciembre de 2019. Miércoles. Población que pernocta en el municipio = 4.310 = 2.249 residentes + 2.061 no residentes.

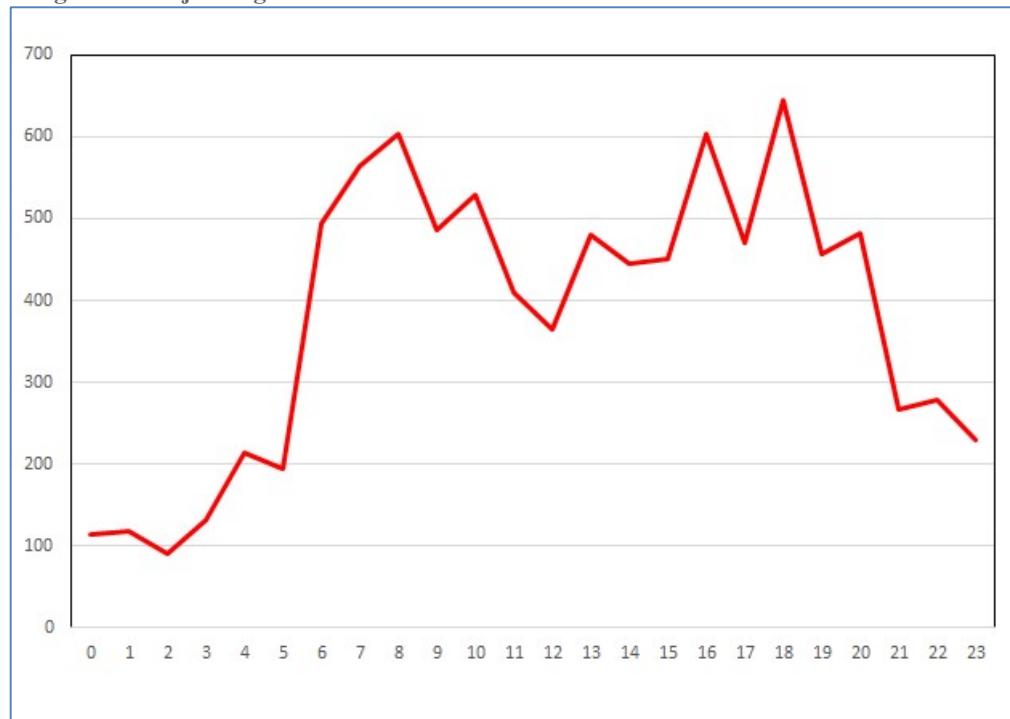
Por otra parte, de los estudios de movilidad que el MITMA ha desarrollado con motivo de la pandemia de la Covid-19 se cuenta con información de movilidad en el periodo anterior (Febrero de 2020) y que resulta representativa de los desplazamientos en día laborable,

Así, para el día 19 de febrero de 2020 (miércoles) el análisis de las señales de telefonía móvil registraba las siguientes cifras respecto a los desplazamientos con origen en Pedrezuela:

- Movilidad externa. Viajes con origen en el municipio
 - Desplazamientos externos con origen en el municipio: 7.105 viajes.
 - Distancia media recorrida: 16.5 km.
 - Un porcentaje relevante de viajes, un 53%, son de menos de 10 km y otro 41% se desplazan entre 10 y 50 km.
 - Principales destinos: 1.730 al Molar, 999 a San Agustín de Guadalix, 654 viajes a Madrid, 593 a S.S. de los Reyes.
 - Las puntas de viajes externos son entre las 7 y 8, entre las 16 y 17 y entre las 18 y las 19 horas.
- Movilidad interna:
 - Desplazamientos internos al municipio: 2.023.
 - Distancia media recorrida: 2,8 km.
 - Porcentaje de desplazamientos internos con distancias entre 2 y 5 km: 1.766 (87% del total).
 - Hora punta de desplazamientos internos: entre 8 y 9 y entre 18 y 19 horas con 138 y 150 viajes.

La distribución horaria de los viajes con origen en el municipio (externos e internos) en el día indicado se presenta a continuación. Se observan las puntas entre las 8 y las 9 horas, de 16 a 17 y de 18 a 19 horas con cifras en el entorno de 600 viajes originados en cada una de las horas indicadas.

Imagen 21: Viajes originados en Pedrezuela el miércoles 19/02/2020



Fuente: Open Data Movilidad. MITMA

4 Base para escenarios futuros

El escenario de movilidad a corto y medio plazo en el corredor de la A-1 de la Comunidad de Madrid se puede definir a partir de una serie de actuaciones previstas de mejora de la infraestructura y de una combinación de políticas de movilidad con influencia en las principales zonas de origen y destino de los viajes con extremo en Pedrezuela.

- La renovación y ampliación de capacidad de la A-1 a partir del Anteproyecto de Adecuación, Reforma y Conservación del Corredor Norte. Tramo: p.k. 12,0 al p.k. 47,0 de la Autovía A-1 y que cuenta con aprobación provisional en 2021. Las características más destacadas de la actuación proyectada para la A-1 son:
 - Ampliación a 3 carriles por sentido entre el p.k. 28,9 y el 43 (Inicio de la Variante de El Molar) y de 4 carriles por sentido entre el inicio de la actuación y el p.k. 20 (San Sebastián de los Reyes).
 - Construcción de vías de servicio en todos los tramos que no disponen de ellas con 2 carriles a cada lado del tronco.
 - Remodelación de enlaces, adecuación de peralte, rehabilitación de firmes y estructuras, etc.
- Conexiones de la A-1 con toda la zona del nuevo desarrollo Madrid Nuevo Norte que supondrá un nuevo nodo de actividad económica en el corredor con una previsión de 118.000 nuevos puestos de trabajo durante los 20 años de ejecución y de otros 130.000 empleos asociados a todo el uso terciario. Contará con un intercambiador de transportes con integración de los autobuses interurbanos del Corredor de la A-1 con la red de Metro, autobuses urbanos y ferrocarril de Cercanías y media / larga distancia.

Por otro lado, las estrategias asociadas con la lucha contra el Cambio Climático han llevado a una serie de actuaciones a corto y medio plazo que afectan a la movilidad y que se concretan en:

- Implementación para 2023 de Zonas de Bajas Emisiones en todos los municipios de más de 50.000 habitantes. Esto afectará a los destinos principales de Madrid y Alcobendas / S.S. de los Reyes eliminando la gran mayoría de los viajes en vehículos sin Distintivo Ambiental.
- Aumento del teletrabajo haciendo que disminuyan los desplazamientos en período punta, aunque puede haber un efecto indirecto de incremento de la movilidad no obligada. La nueva legislación sobre teletrabajo está permitiendo que la CAM alcance en el tercer trimestre de 2021 valores relevantes: un 5,5% de los ocupados teletrabajan ocasionalmente y un 16,6% teletrabajaba más de la mitad de los días de la semana¹,
- Mejora de los servicios metropolitanos de transporte público: aumento de la oferta de frecuencias y de la regularidad de los recorridos mediante posibles carriles bus en hora punta en acceso a Madrid, aprovechando la remodelación de la red viaria en todo el entorno de Madrid Nuevo Norte.

¹ EPA. Tercer trimestre 2021.

5 Conclusiones del prediagnóstico

El carácter residencial de la mayor parte del municipio y la estructura de viajes enfocada en su mayoría con el entorno de los municipios próximos de El Molar / S. Agustín de Guadalix por un lado y por otro con el conjunto Madrid / Alcobendas y San Sebastián de los Reyes, hacen que la movilidad externa se caracterice por una elevada participación del vehículo privado y un reducido uso del transporte público.

El perfil temporal de la movilidad en día laborable muestra una gran concentración del tráfico diario en los períodos que van entre las 7 y las 8 horas para las salidas de los viajes externos y entre las 8 y las 9 horas para los desplazamientos internos.

Las dimensiones de cada área urbana hacen que la movilidad peatonal y ciclista pueda cubrir la mayoría de las necesidades de desplazamientos dentro de cada una. Así la distancia máxima entre los extremos del núcleo urbano de Pedrezuela es de cerca de 1 km, lo que hace que la distancia media a los puntos de atracción céntricos / Calle de las Eras (comercio, Ayuntamiento) sea de unos 500 m. La ubicación de los centros educativos y deportivos en el extremo noreste hace que para estos la distancia media de viajes sea mayor, pero asumible por modos sostenibles para los residentes en el núcleo.

La ubicación y estructura de las urbanizaciones sí que las hace totalmente dependientes del vehículo privado salvo para los viajes de compras y de ocio cotidiano. El servicio de conexión en autobús supone una opción sostenible de conexión con el núcleo central.

La implantación del límite de velocidad de 30 km/h en las calles de un carril por sentido desde hace varios años y las campañas de control por parte de la Policía Local están contribuyendo a una mayor concienciación sobre la seguridad vial para disminuir accidentes y atropellos.

En cuanto a la previsión de la movilidad futura, no es esperable un cambio relevante respecto al cambio modal actual mientras que el volumen de viajes en cada modo aumentará más o menos de forma proporcional al incremento de población estimada, ya que la tipología inicial de nuevas viviendas no augura un cambio en el perfil sociodemográfico ni en los patrones de movilidad, continuando la preponderancia de las relaciones externas.

En todo caso, se considera necesaria una nueva estructura del esquema de movilidad de media distancia y de conexión entre la Urbanización Montenebro y posibles desarrollos residenciales periféricos al núcleo urbano de forma que no concentre todo el tráfico con la A-1 a través del eje Calle de las Eras / Paseo de la Ermita.

04. ESTUDIO ACÚSTICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Introducción y objetivos	1
1.2. Descripción del área de estudio y de la propuesta de ordenación.....	1
2. MARCO NORMATIVO.....	3
3. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA	4
3.1. Definición de áreas acústicas y objetivos de calidad acústica.....	4
3.1.1. Áreas acústicas	5
3.1.2. Objetivos de calidad acústica	5
3.1.3. Servidumbres acústicas	7
3.1.4. Reservas de sonido de origen natural.....	10
3.2. Propuesta de zonificación acústica.....	10
4. EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.....	14
4.1. Mapas de ruido de la situación preoperacional y postoperacional	14
4.1.1. Metodología.....	14
4.1.2. Análisis y evaluación de los resultados	24
4.2. Estudio del cumplimiento de los valores objetivo	34
4.2.1. Análisis de la situación acústica de los nuevos desarrollos	34
4.3. Delimitación de zonas de servidumbres acústica.....	38
ANEXO 1. ESTUDIO DE TRÁFICO.....	39
ANEXO 2. PLANOS.....	40
1.- LOCALIZACIÓN	41
2.- PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN.....	41
3.- ZONIFICACIÓN ACÚSTICA.....	41
4.- NIVELES SONOROS ACTUALES	41
4.1.- Niveles de Ruido Diurno (Ld)	41
4.2.- Niveles de Ruido de Tarde (Le).....	41
4.3.- Niveles de Ruido Nocturno (Ln).....	41

1. INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El presente documento constituye el Estudio Acústico del Avance del Plan General del término municipal de Pedrezuela (Madrid), realizado con el fin de determinar los niveles sonoros ambientales a los que estarán expuestos los diferentes usos del suelo propuestos, verificando al mismo tiempo la adecuación del Plan General a la normativa ambiental de aplicación.

En el estudio se efectúa un análisis de la situación acústica de los escenarios preoperacional y postoperacional, empleando una serie de mapas de ruido generados a partir de un modelo de cálculo homologado que incorpora la información recibida y procesada hasta la fecha referente a las fuentes de ruido de relevancia en el ámbito, incluyendo las condiciones de uso de las infraestructuras de transporte circundantes.

El objetivo fundamental del estudio es verificar el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica señalados por la normativa aplicable y que el desarrollo previsto adopta criterios de prevención de la contaminación acústica, garantizando el confort acústico de los futuros usuarios.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO Y DE LA PROPUESTA DE ORDENACIÓN

El área de estudio comprende el término municipal de Pedrezuela, en la provincia de Madrid, en el área de transición entre la sierra de Guadarrama y la depresión del Tajo. Su superficie es de 2.835 ha y limita con los términos municipales de Guadalix de la Sierra, El Vellón, El Molar, San Agustín de Guadalix y Colmenar Viejo.

Se encuentra situado en el norte de la Comunidad de Madrid, a unos 45 km de la capital con una superficie de 28,5 km² y en su extremo Noreste es atravesada por la autovía A1. Cuenta con una población de 6.150 habitantes y una densidad de 215,79 hab/km².

En cuanto al Suelo Urbanizable, se clasifican únicamente unas 35 Ha de Suelo Urbanizable. Igualmente, dentro de este Suelo Urbanizable, se sectorizan únicamente aquellos suelos mínimos para cumplir con las necesidades analizadas en el horizonte de crecimiento: unas 23 Ha para usos residenciales, y 11 Ha para usos industriales.

El nuevo suelo urbanizable se localiza sobre terrenos colindantes al suelo urbano sobre los cuales no existe ningún tipo de afección sectorial

A continuación se muestra la propuesta de ordenación del Avance del Plan General, que se describe con más detalle en la Memoria de Ordenación del Plan General.

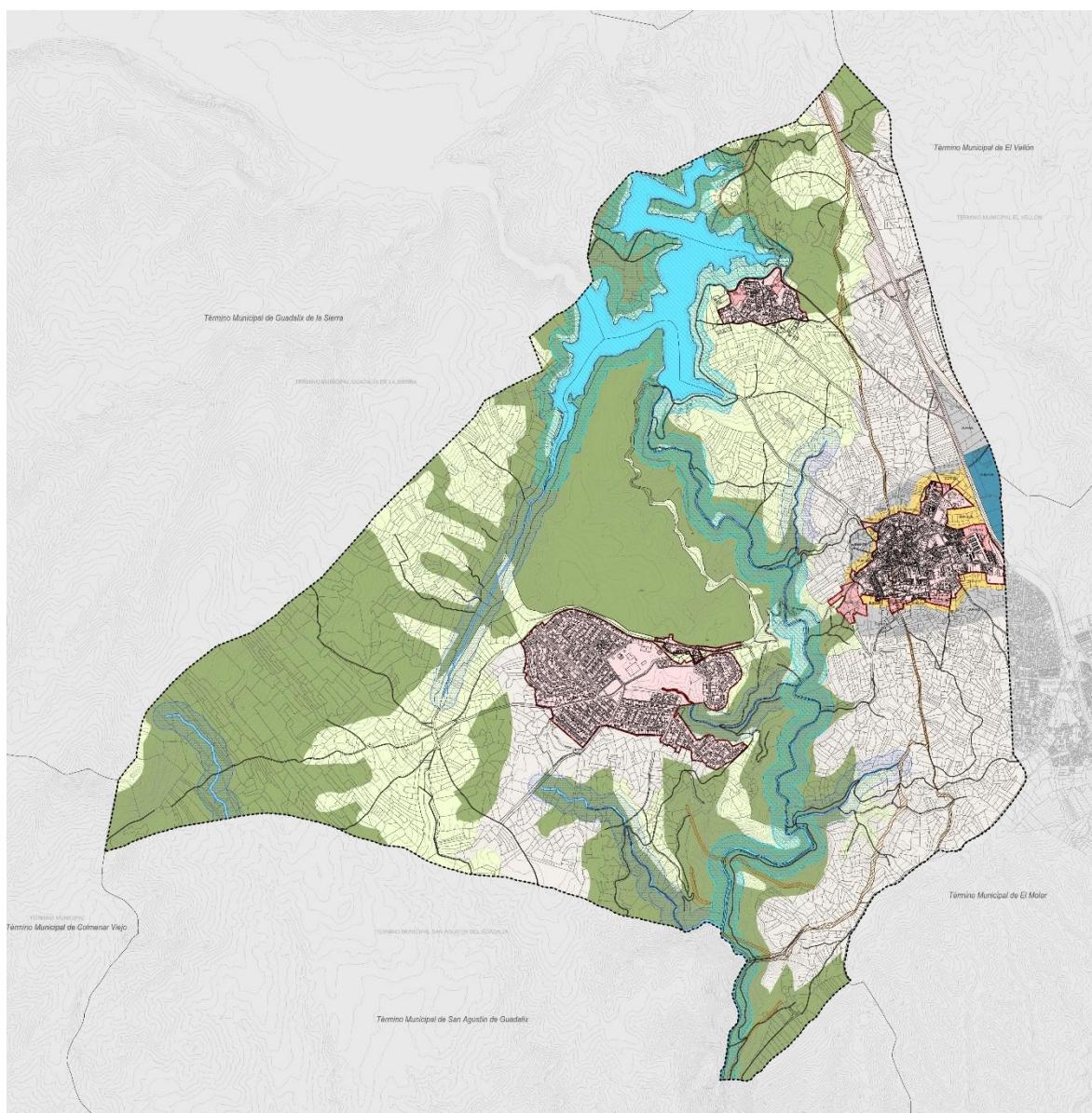


Figura 1. Propuesta de Clasificación del suelo del Avance del Plan General

2. MARCO NORMATIVO

En la redacción del estudio acústico se ha tenido en cuenta la principal normativa de aplicación en materia de contaminación acústica, tanto a nivel comunitario, como nacional o autonómico:

- **Normativa comunitaria**
 - Directiva 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental.
- **Normativa estatal**
 - Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
 - Real Decreto 1513/2005, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
 - Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
 - Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del ruido, en lo referente a la evaluación de ruido ambiental.
- **Normativa autonómica**
 - Decreto 55/2012, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid.

2.1. NORMATIVA ESTATAL Y COMUNITARIA

La **Ley 37/2003** del Ruido, de 17 de noviembre, que transpone al ordenamiento jurídico español la Directiva europea sobre evaluación y gestión del ruido ambiental (Directiva 2002/49/CE), incorpora elementos encaminados a la mejora de la calidad acústica del entorno.

El 16 de diciembre de 2005 se publicó en el Boletín Oficial del Estado el **Real Decreto 1513/2005**, por el que se desarrolla la Ley 37/2003 del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. Posteriormente, el 23 de octubre de 2007 se publicó en el BOE el **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Ambas normas incorporan consideraciones de interés que deberán ser asumidas por la normativa regional y municipal, y que han sido tenidas en cuenta en la realización del presente estudio.

En el estudio se consideran, además, ciertas especificaciones recogidas en la **Directiva 2002/49/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental, fundamentalmente lo dispuesto en los Anexos I y II sobre indicadores de ruido y métodos de evaluación, allí donde sean compatibles con indicadores y métodos dispuestos en la normativa de obligado cumplimiento.

2.2. NORMATIVA AUTONÓMICA

El **Decreto 55/2012**, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid, deroga el Decreto 78/1999, de 27 de mayo, por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid (artículo 1), y remite el régimen jurídico aplicable en la materia al definido por la legislación estatal (artículo 2), por entender que tras la promulgación de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, y de las normas que desarrollan su contenido, el Real Decreto 1513/2005 y el Real Decreto 1367/2007, queda definido un marco jurídico completo, y, por lo tanto, no existe necesidad de una norma autonómica específica en la materia.

3. ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

3.1. DEFINICIÓN DE ÁREAS ACÚSTICAS Y OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

La Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, establece en el capítulo I la distribución de competencias en materia de contaminación acústica, correspondiendo a los ayuntamientos, entre otras, la elaboración, aprobación y revisión de los mapas de ruido de su ámbito territorial y la delimitación de las áreas acústicas integradas dentro del mismo, siguiendo los criterios definidos en dicha ley y en sus normas de desarrollo. Resulta también competencia de los ayuntamientos la adaptación de las ordenanzas existentes y del planeamiento urbanístico a las previsiones de la ley.

El Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, completa el desarrollo de la Ley del Ruido, delimitando los distintos tipos de áreas acústicas y estableciendo los objetivos de calidad acústica para cada área, que servirán de base para su determinación por parte de las comunidades autónomas o, en su caso, por los ayuntamientos. La norma prevé además que los instrumentos de planificación territorial y urbanística recojan la delimitación correspondiente a la zonificación acústica del ámbito de actuación, teniendo en cuenta la existencia en el mismo de zonas de servidumbre acústica y las reservas de sonido de origen natural, y fija los valores de los índices acústicos que no deben superarse para el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en áreas urbanizadas existentes. La delimitación territorial de las áreas acústicas y su clasificación se basará en los usos predominantes, actuales o previstos, del suelo, teniendo en cuenta los criterios y directrices descritos en el Anexo V.

Por tanto, en el análisis de la situación acústica del municipio de Manzanares El Real se han tenido en cuenta los criterios y niveles fijados en la normativa de desarrollo de la Ley del Ruido (Ley 37/2003), en especial, el Real Decreto 1513/2005 y el Real Decreto 1367/2007.

3.1.1. Áreas acústicas

La Ley del Ruido define las áreas acústicas como ámbitos territoriales, delimitados por la Administración competente, que presentan un mismo objetivo de calidad acústica. Como se ha indicado anteriormente, la delimitación territorial de las áreas acústicas y su clasificación se basará en los usos actuales o previstos del suelo, teniendo en cuenta las consideraciones del artículo 5 del Real Decreto 1367/2007, así como los criterios y directrices descritos en el anexo V del mismo.

En cumplimiento de la Ley, el nuevo Plan General establece una propuesta de delimitación de áreas acústicas con base en la clasificación y de acuerdo con las directrices previstas en la normativa de aplicación.

Así en Manzanares El Real se definen los siguientes tipos de áreas acústicas en función del uso predominante, existente o previsto, en el planeamiento urbanístico, y que se ajustan a las determinaciones del Real Decreto 1367/2007.

ÁREA ACÚSTICA	
Área tipo e	Uso sanitario, docente y cultural que requiera de especial protección contra la contaminación acústica.
Área tipo a	Uso residencial
Área tipo d	Uso terciario distinto del contemplado en el área c)
Área tipo c	Uso recreativo y espectáculos
Área tipo b	Uso industrial
Área tipo f	Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen

3.1.2. Objetivos de calidad acústica

El Real Decreto 1367/2007 establece, en el artículo 14, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables a áreas acústicas:

1. En las áreas urbanizadas existentes se establece como objetivo de calidad acústica para ruido el que resulte de la aplicación de los siguientes criterios:

a) Si en el área acústica se supera el correspondiente valor de alguno de los índices de inmisión de ruido establecidos en la tabla A, del anexo II, su objetivo de calidad acústica será alcanzar dicho valor.

En estas áreas acústicas las administraciones competentes deberán adoptar las medidas necesarias para la mejora acústica progresiva del medio ambiente hasta alcanzar el objetivo de calidad fijado,

mediante la aplicación de planes zonales específicos a los que se refiere el artículo 25.3 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

b) En caso contrario, el objetivo de calidad acústica será la no superación del valor de la tabla A, del anexo II, que le sea de aplicación.

2. Para el resto de las áreas urbanizadas se establece como objetivo de calidad acústica para ruido la no superación del valor que le sea de aplicación a la tabla A del anexo II, disminuido en 5 decibelios.

Por tanto, en las **zonas consolidadas urbanísticamente** los objetivos de calidad acústica serán los establecidos en la tabla A del anexo II del Real Decreto 1367/2007, y que se recogen a continuación, expresados en dB (A):

ÁREA ACÚSTICA	PERÍODO DIURNO	PERÍODO VESPERTINO	PERÍODO NOCTURNO
Tipo e	60	60	50
Tipo a	65	65	55
Tipo d	70	70	65
Tipo c	73	73	63
Tipo b	75	75	65
Tipo f (1)	(2)	(2)	(2)

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre.

(2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m

Para el **resto de áreas urbanizadas**, incluidos los nuevos desarrollos urbanísticos, los niveles máximos de emisión al ambiente exterior para cada área acústica serán los siguientes, expresados en dB (A):

ÁREA ACÚSTICA	PERÍODO DIURNO	PERÍODO VESPERTINO	PERÍODO NOCTURNO
Tipo e	55	55	45
Tipo a	60	60	50
Tipo d	65	65	60
Tipo c	68	68	58
Tipo b	70	70	60
Tipo f (1)	(2)	(2)	(2)

3.1.3. Servidumbres acústicas

La Ley 37/2003 define las zonas de servidumbre acústica como sectores del territorio delimitados en los mapas de ruido, en los que las inmisiones podrán superar los objetivos de calidad acústica aplicables a las correspondientes áreas acústicas y donde se podrán establecer restricciones para determinados usos del suelo, actividades, instalaciones o edificaciones, con la finalidad de, al menos, cumplir los valores límites de inmisión establecidos para aquéllos. Con su delimitación se busca compatibilizar el funcionamiento o desarrollo de las infraestructuras con los usos del suelo implantados, o que se puedan implantar, en la zona de afección por el ruido originado en las mismas.

Según el Real Decreto 1367/2007, la zona de servidumbre acústica comprenderá el territorio incluido en el entorno de la infraestructura delimitado por la curva de nivel del índice acústico que, representando el nivel sonoro generado por ésta, esté más alejada de la infraestructura, correspondiente al valor límite del área acústica del tipo a) de la tabla A1 del anexo III.

Las zonas de servidumbre acústica se delimitarán en los mapas estratégicos del ruido de las infraestructuras por la administración competente para su aprobación.

En Octubre de 2013 el Ministerio de Fomento publica los Mapas Estratégicos de Ruido (2^a fase) para la Autovía A-1 con el siguiente código UME **C_DGC_28_A_A1**.

En la página siguiente se adjunta el plano con los niveles sonoros publicados para el periodo nocturno.

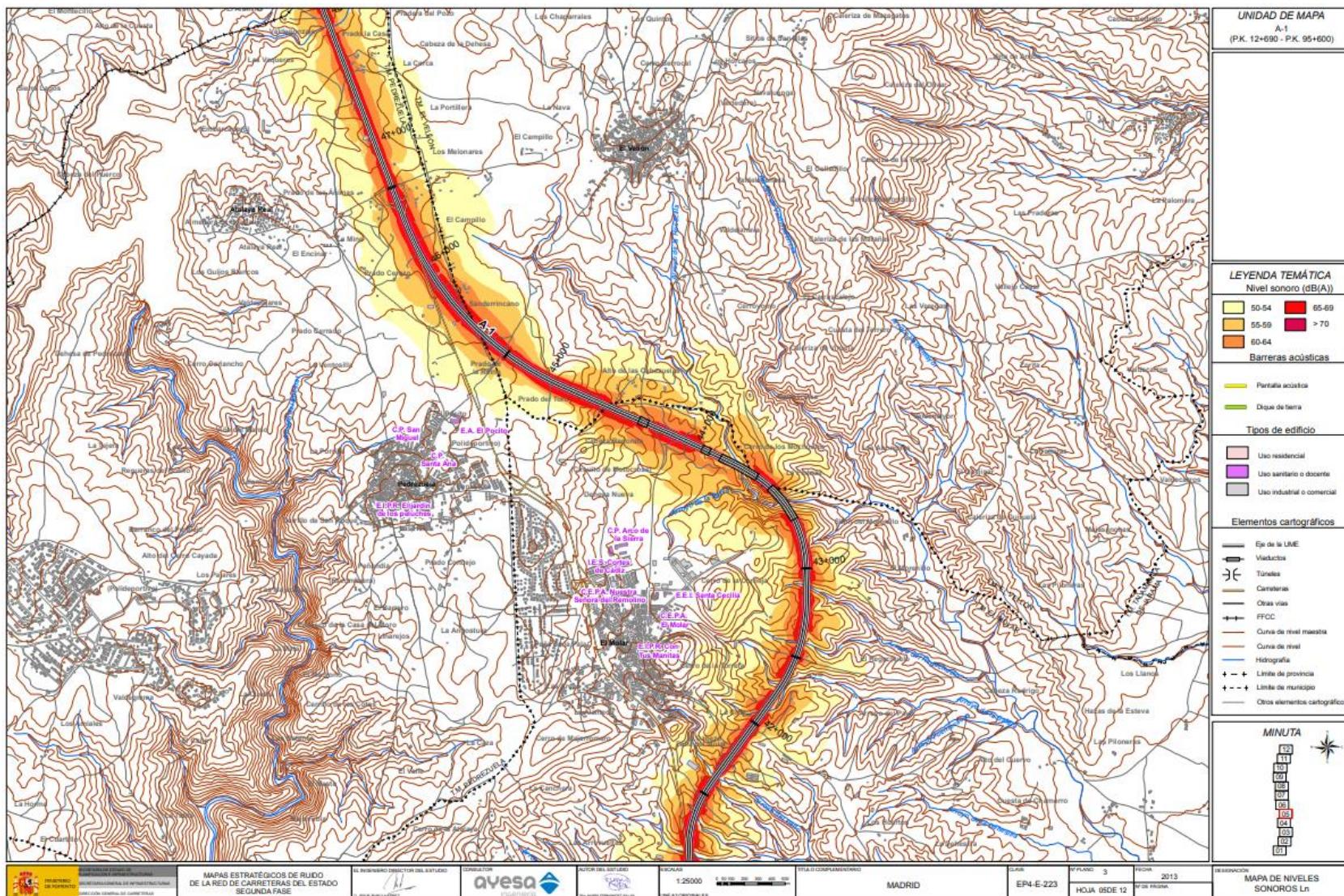


Figura 2. Niveles sonoros Ln (MER A-1)

De acuerdo con la legislación expuesta en apartados anteriores, las administraciones competentes deben elaborar y aprobar mapas estratégicos de ruido correspondiente a cada uno de los grandes ejes viarios, así como los correspondientes planes de acción en materia de contaminación acústica derivados de los mismos.

El objetivo básico del plan es encauzar adecuadamente las actuaciones de los próximos años, muchas de ellas ya previstas, de manera que su financiación y ejecución pueda llevarse a cabo de manera coordinada. Para ello, se han recopilado los datos de los MER necesarios para definir las posibles zonas de actuación. Analizando las posibilidades de actuación en cada zona se han establecidos prioridades, de forma que se cuente con un criterio a la hora de programarlas en el tiempo.

La Dirección General de Carreteras no tiene competencias sobre la ordenación del territorio y el urbanismo más allá de la zona de dominio público y de las implicaciones derivadas de las servidumbres y exigencias de la legislación de carreteras. En este contexto, las posibilidades de actuación se circunscriben al área de competencias propias de la Dirección General de Carreteras.

No obstante, el **Plan de Acción** que acompaña a los Mapas Estratégicos de Ruido, no contempla ninguna actuación en el municipio de Pedrezuela.



PLAN DE ACCIÓN CONTRA EL RUIDO 2º FASE
RED DE CARRETERAS DEL ESTADO
GESTIÓN DIRECTA

ZONAS DE ACTUACIÓN: MADRID																			
Código Zona	Provincia	Carretera	Cod UME	P.K. Inicio	P.K. Fin	Longitud zona de actuación	Margen	Población por encima del DCA nº de personas	Edificios sensibles	Grado de conflicto	Propuesta PAR	BA Altura	BA Longitud	PF Longitud	RV Longitud	AC Longitud	T Longitud	TD Longitud	Presupuesto estimado por ZA
A-1_13_2_D	Madrid	A-1	28_A-1	12,9	13,35	450	Derecha	398	0	MEDIO	BA	4	435	-	-	0	-	-	4.190.000
A-1_14_25_Di	Madrid	A-1	28_A-1	13,45	15,15	1.700	Ambos	1103	0	ALTO	BA+PF	3	435	1.775	-	0	-	-	872.000
A-1_18_Di	Madrid	A-1	28_A-1	15,15	17,5	2.350	Ambos	1384	170	ALTO	BA+PF	4	3.175	2.500	-	0	-	-	3.081.250
A-1_19_825_Di	Madrid	A-1	28_A-1	18,3	20,35	1.050	Ambos	-	H	BAJO	BA+PF	3	500	1.050	-	0	-	-	618.500
A-1_24_9_I	Madrid	A-1	28_A-1	21,3	25,15	1.850	Izquierda	271	1D	MEDIO	BA+PF	3	565	1.500	-	0	-	-	768.750
A-1_26_I	Madrid	A-1	28_A-1	25,5	26,5	1.000	Izquierda	462	1D	ALTO	BA	2	1.000	-	-	0	-	-	500.000
A-1_28_5_Di	Madrid	A-1	28_A-1	27,75	29,5	1.750	Ambos	219	1D	MEDIO	PF	-	-	1.750	-	0	-	-	402.500
A-1_35_Di	Madrid	A-1	28_A-1	34,2	35,3	1.100	Ambos	706	1D	ALTO	BA+PF	4	855	1.100	-	0	-	-	1.101.000
A-1_74_82_Di	Madrid	A-1	28_A-1	74,45	75,3	750	Ambos	-	2D	BAJO	PF	-	-	750	-	0	-	-	172.500
A-2_6_6_Di	Madrid	A-2	28_A-2	5,9	7,3	1.400	Ambos	400	3D	BAJO	BA+PF	4	950	1.400	-	0	-	-	1.272.000
A-2_8_Di	Madrid	A-2	28_A-2	7,5	9,3	1.800	Ambos	1405	4D	ALTO	AC	-	-	-	-	1.800	-	-	8.460.000
A-2_10_Di	Madrid	A-2	28_A-2	9,4	10,6	1.200	Ambos	1774	3D	ALTO	AC	-	-	-	-	1.200	-	-	5.640.000
A-2_11_22_I	Madrid	A-2	28_A-2	10,8	11,65	850	Izquierda	469	1D	ALTO	AC	-	-	-	-	850	-	-	3.995.000
A-2_12_3_D	Madrid	A-2	28_A-2	12	12,8	800	Derecha	146	0	BAJO	BA	4	800	-	-	0	-	-	800.000
A-2_20_27_Di	Madrid	A-2	28_A-2	19,3	21,25	1.950	Ambos	2733	12	ALTO	AC	-	-	-	-	1.950	-	-	9.165.000
A-2_22_62_Di	Madrid	A-2	28_A-2	21,25	24	2.750	Ambos	5469	4D+3H	ALTO	AC	-	-	-	-	2.750	-	-	12.925.000
A-2_27_72_Di	Madrid	A-2	28_A-2	27,43	28	570	Ambos	105	0	BAJO	PF	-	-	600	-	0	-	-	138.000
A-2_30_45_Di	Madrid	A-2	28_A-2	29,4	31,5	2.100	Ambos	1082	5D	ALTO	BA+PF	4	1.085	2.600	-	0	-	-	1.681.000
A-2_32_Di	Madrid	A-2	28_A-2	31,5	33,25	1.750	Ambos	719	2D+H	ALTO	PF	-	-	1.700	-	0	-	-	391.000
A-3_5_Di	Madrid	A-3	28_A-3	3,4	6,8	3.400	Ambos	6171	9D	ALTO	AC	-	-	-	-	3.400	-	-	15.980.000

A.59

Figura 3. Actuaciones incluidas en el MER A-1

3.1.4. Reservas de sonido de origen natural

La ley del ruido recoge la potestad de las comunidades autónomas para delimitar como reservas de sonidos de origen natural determinadas zonas en las que la contaminación acústica producida por la actividad humana no perturbe dichos sonidos. Asimismo, podrán ser objeto de planes de conservación encaminados a preservar o mejorar sus condiciones acústicas.

En el ámbito territorial de Pedrezuela no se han delimitado reservas de sonido de origen natural.

3.2. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

El modelo urbanístico propuesto en el Avance del Plan General plantea crecimientos del tejido residencial en colindancia con el actual suelo urbano, limitados por las barreras naturales existentes. De este modo las nuevas áreas residenciales se localizan, en general, alejadas de las principales fuentes emisoras del municipio. El desarrollo de suelo planteado para usos industriales se vincula a la A-1, el principal eje viario que atraviesa el municipio en dirección Sur-Norte.

A partir de la propuesta de ordenación del Avance del Plan General, y teniendo en cuenta las áreas consolidadas urbanísticamente y los nuevos desarrollos propuestos, se realiza una zonificación acústica del municipio, en función del uso predominante actual y previsto.

La propuesta de zonificación acústica, recogida en el plano nº 1 del presente Estudio, diferencia las siguientes áreas según su sensibilidad acústica:

- **Tipo a.** Sectores del territorio con predominio de uso residencial Los usos predominantes en estas áreas serán el residencial, dotacional religioso y dotacional de zonas verdes, excepto las zonas de transición.
- **Tipo e.** Sectores del territorio con predominio de uso sanitario, docente y cultural
- **Tipo b.** Sectores del territorio con predominio del suelo de uso industrial.
- **Tipo f.** Sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte.

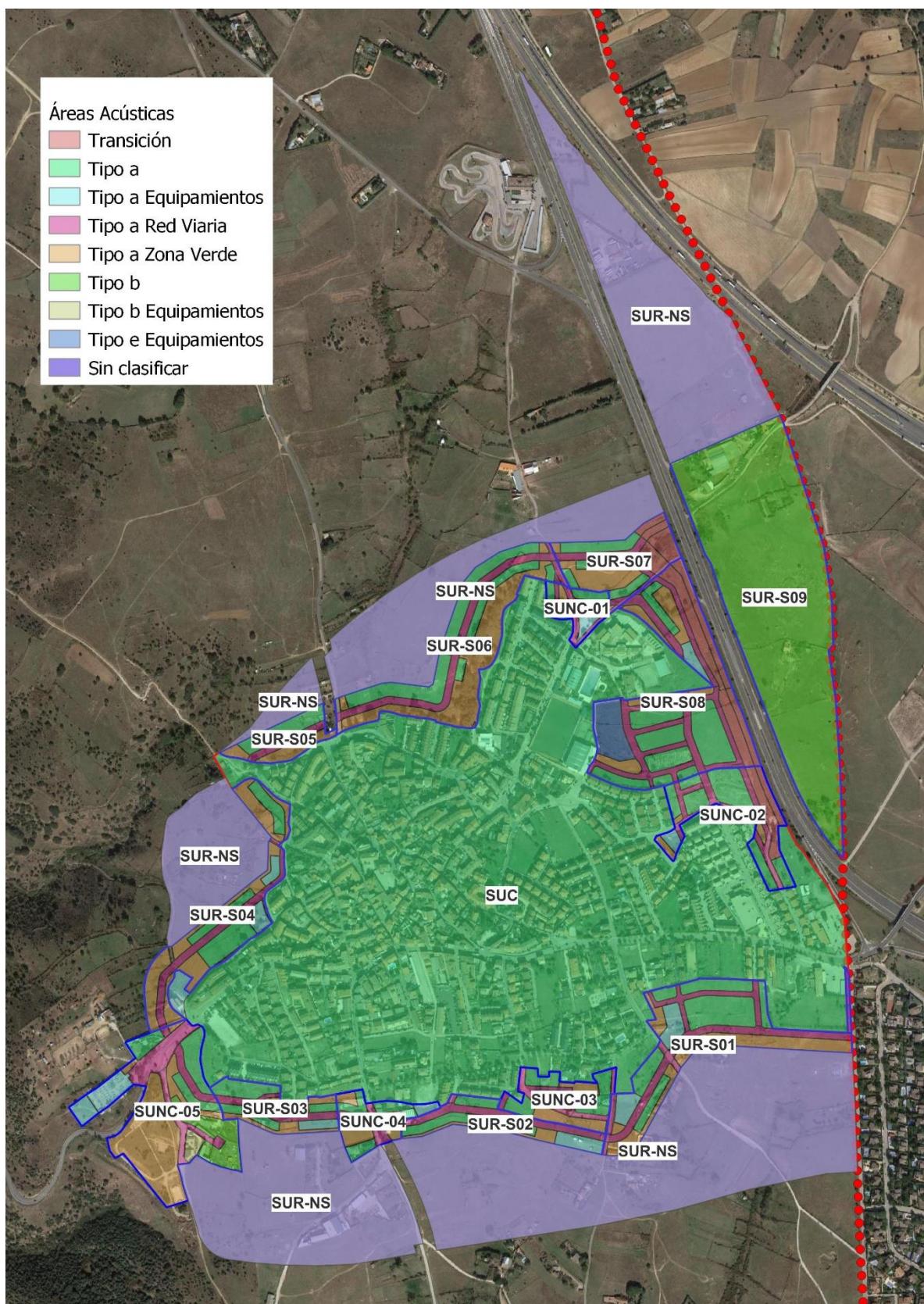


Figura 4. Zonificación acústica del núcleo urbano de Pedrezuela

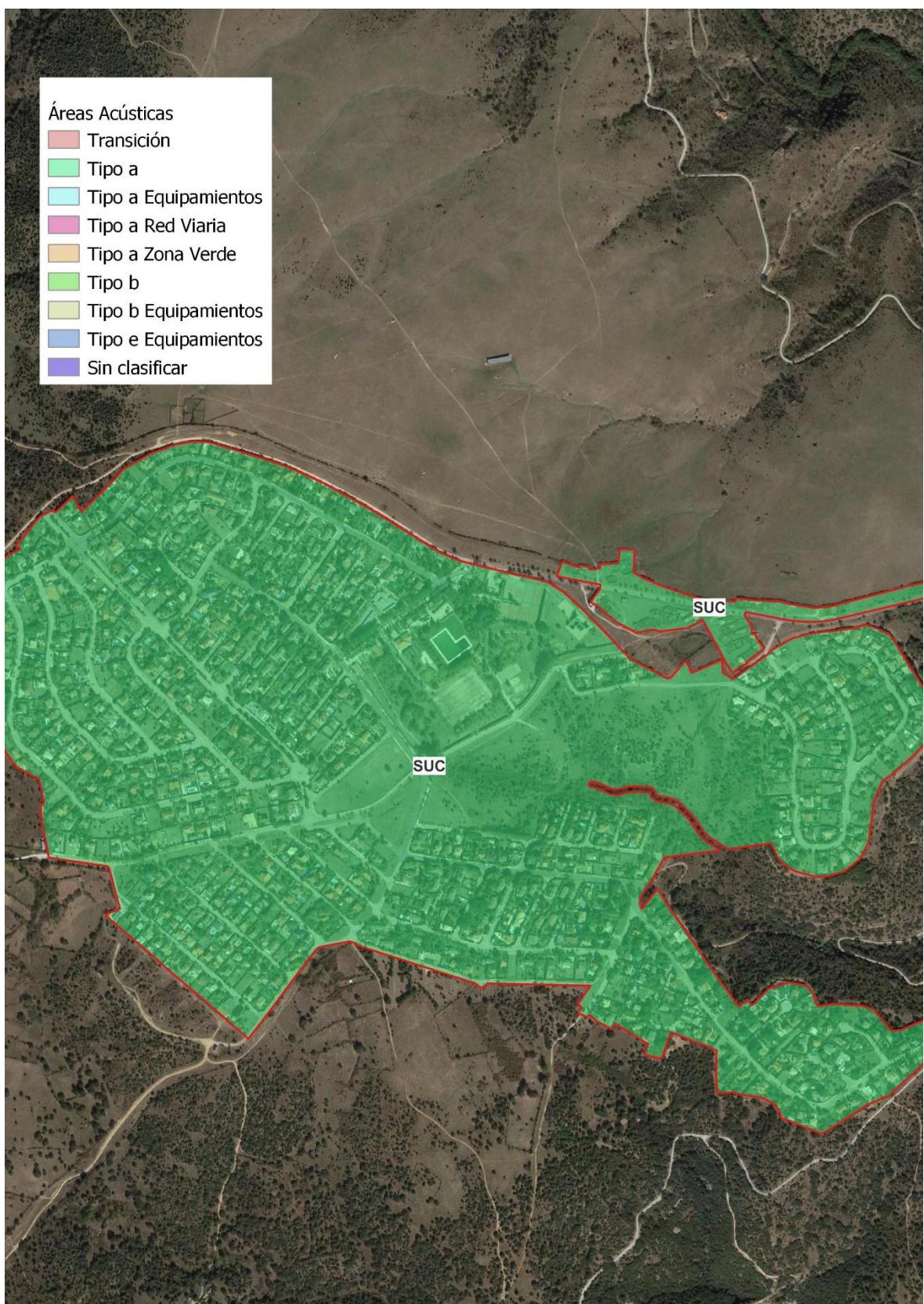


Figura 5. Zonificación acústica de la urbanización de Montenebro

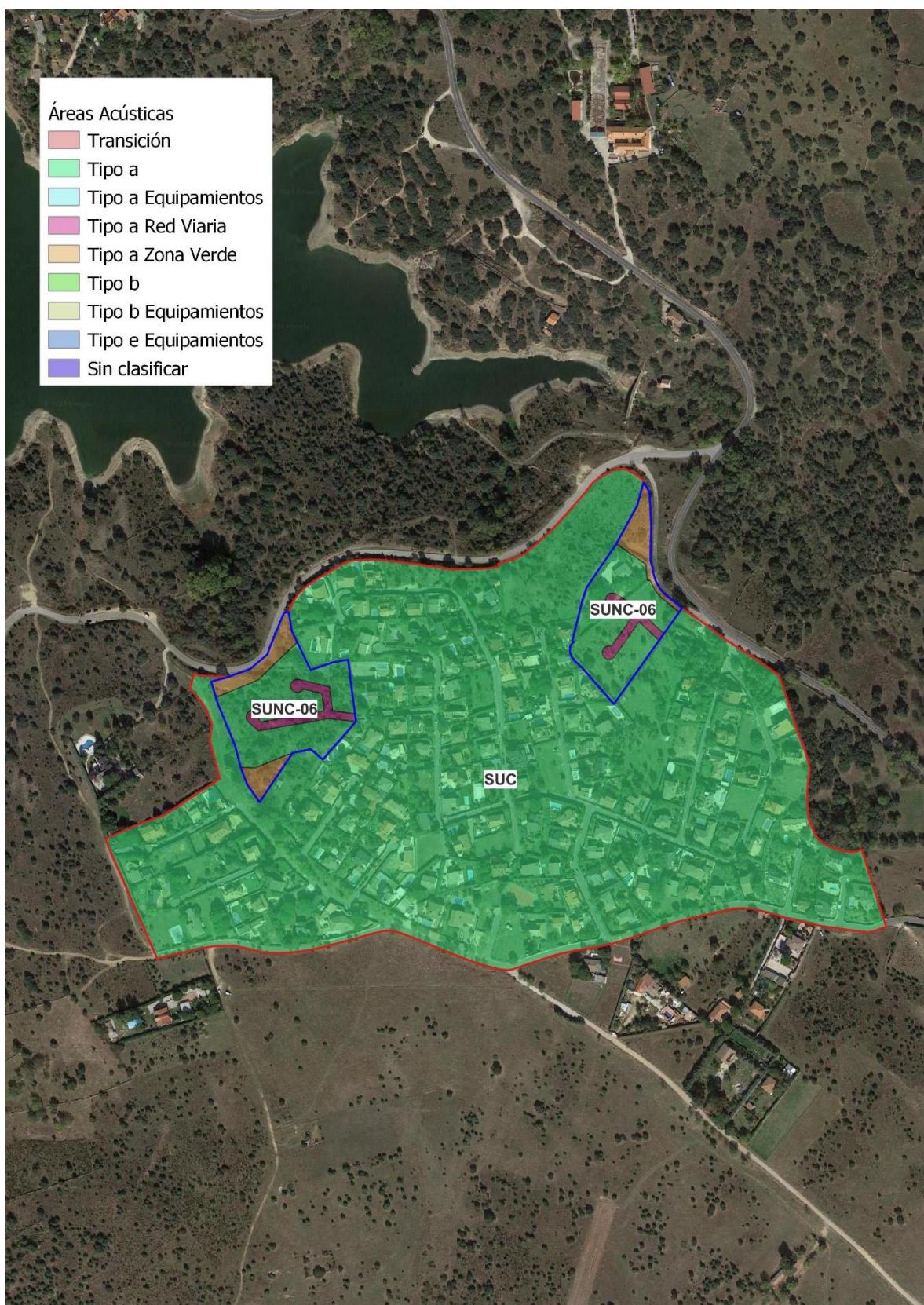


Figura 6. Zonificación acústica de la urbanización de Atalaya Real.

4. EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

4.1. MAPAS DE RUIDO DE LA SITUACIÓN PREOPERACIONAL Y POSTOPERACIONAL

Para el modelo de ruido se ha tenido en cuenta la metodología común de cálculo desarrollada por la comisión europea a través del proyecto “Métodos comunes de evaluación de Ruido en Europa (CNOSSOS-EU).

Partiendo de los datos de emisión, situación del trazado y características del entorno que afectan a la propagación, se calculan los niveles de ruido originados por los principales focos con respecto a la altura de la fuente y del receptor. A partir de los datos obtenidos se elaboran los correspondientes mapas de ruido.

El análisis crítico de los mapas de ruido generados mediante el modelo predictivo tiene tres objetivos:

- Comprobar la viabilidad del ordenamiento desde el punto de vista acústico con una triple perspectiva:
 - Su adecuación a las afecciones acústicas previstas (capacidad de acogida del territorio).
 - Su adecuación a los principios generales de prevención de la contaminación acústica en lo referente a la compatibilidad de los nuevos usos entre sí.
 - Su no incidencia sobre las afecciones preexistentes, comprobando que, en lo posible, el desarrollo previsto sirva para atenuarlas o, por lo menos, no incrementarlas.
- Establecer las medidas preventivas y correctoras que, en caso de ser necesarias, garanticen la viabilidad de la propuesta desde el punto de vista acústico.

4.1.1. Metodología

El software empleado para realizar los cálculos es el **CADNA-A v2020**, El método de cálculo empleado, en concordancia con la Orden PCI/1319/2018, es el CNOSSOS-EU; método de cálculo para el ruido de tráfico rodado.

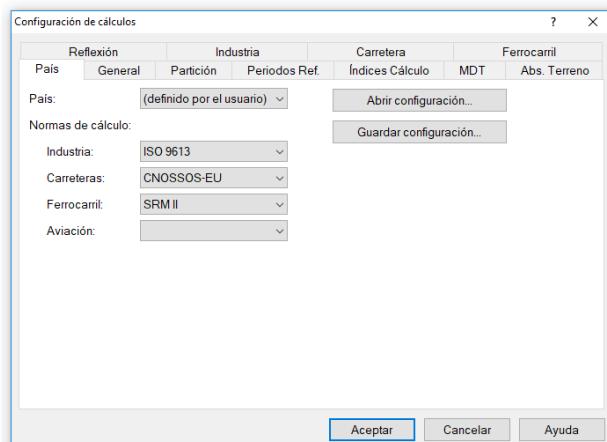


Figura 7. Interfaz configuración de cálculos CADNA 2020

4.1.1.1. Descripción de la fuente sonora

El ruido de tráfico rodado es resultante de la suma del ruido producido por cada uno de los vehículos individuales que forman el tráfico. Estos pueden agruparse en cuatro categorías dependiendo de sus características de emisión de ruido:

- Categoría 1: Vehículos ligeros.
- Categoría 2: Vehículos de peso medio.
- Categoría 3: Vehículos pesados.
- Categoría 4: Vehículos de dos ruedas.

En esta última categoría se definen dos subgrupos distintos: Ciclomotores y motocicletas de mayor cilindrada.

A fecha de redacción de este informe, no se encuentran disponibles datos de tráfico desagregados en función de la clase de vehículos en todas las fuentes

Los detalles de los tipos de vehículos para cada categoría se muestran en la siguiente tabla:

Categoría	Nombre	Descripción		Categoría de vehículo en CE Homologación de tipo del vehículo completo ¹)
1	Vehículos ligeros	Turismos, camionetas \leq 3,5 toneladas, todoterrenos ² , vehículos polivalentes ³ , incluidos remolques y caravanas		M1 y N1
2	Vehículos pesados medianos	Vehículos medianos, camionetas > 3,5 toneladas, autobuses, autocaravanas, entre otros, con dos ejes y dos neumáticos en el eje trasero		M2, M3 y N2, N3
3	Vehículos pesados	Vehículos pesados, turismos, autobuses, con tres o más ejes		M2 y N2 con remolque, M3 y N3
4	Vehículos de dos ruedas	4a	Ciclomotores de dos, tres y cuatro ruedas	L1, L2, L6
		4b	Motocicletas con y sin sidecar, triciclos y cuatriciclos	L3, L4, L5, L7
5	Categoría abierta	Su definición se atendrá a las futuras necesidades		N/A

Figura 8. Clases de vehículos

El cálculo de emisión en CNOSSOS se lleva a cabo mediante la suma energética de la potencia acústica generada debido al efecto del contacto rueda-pavimento y fuerza propulsora del motor.

En las categorías 1, 2 y 3 se tienen en cuenta tanto el ruido de rodadura como el de propulsión, mientras que en la categoría 4 solamente se tiene en cuenta el de propulsión.

Los parámetros a tener en cuenta en el cálculo de la potencia acústica en propulsión son: propiedades del pavimento, pendientes en asfalto y aceleraciones y deceleraciones de los vehículos en las intersecciones.

Es necesario describir el vehículo con una o varias fuentes puntuales para poder calcular la propagación del ruido y determinar la potencia sonora emitida. En el método CNOSSOS-EU cada vehículo (de categorías 1, 2 y 3) es representado mediante dos fuentes puntuales, fuentes inferior y superior. A cada una de ellas se le sumarán tanto la contribución de “*rolling noise*” (o ruido de rodadura) como la de “*propulsion noise*” (o ruido de propulsión).

En la siguiente figura se representan las posiciones de las fuentes sonoras puntuales:

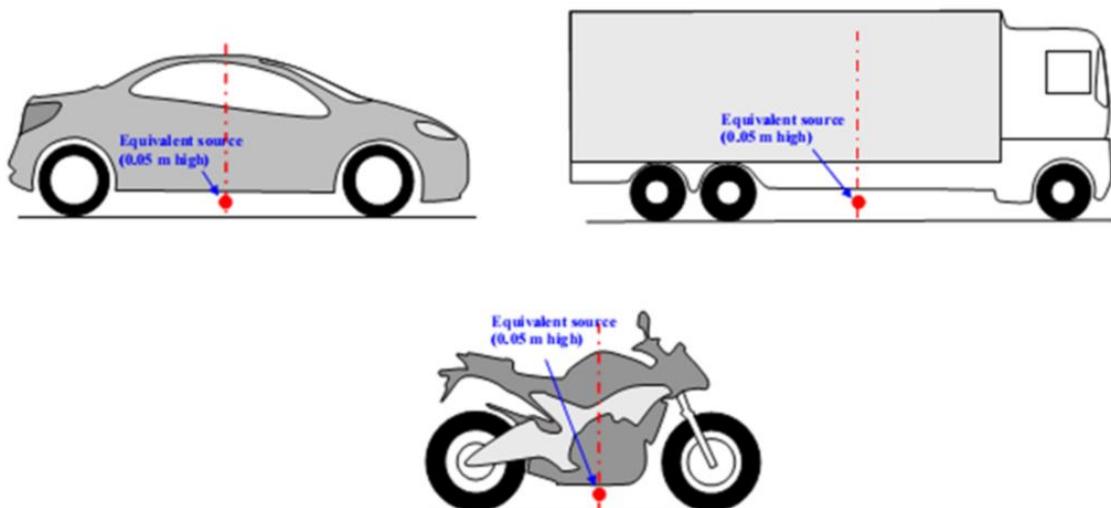


Figura 9. Fuentes puntuales equivalentes

4.1.1.2. Emisión de la potencia sonora

Tráfico Fluido:

La emisión de ruido del tráfico fluido es representada por una fuente lineal, cuya unidad es la potencia sonora por unidad de longitud, esto es, dB/m. Esto se corresponde con el sumatorio del sonido emitido por cada vehículo individual, teniendo en cuenta el tiempo que tarda cada vehículo en realizar la considerada sección de la vía.

El ruido emitido por el flujo de tráfico en términos de fuente lineal equivalente es definido por la siguiente fórmula:

$$L_{W',eq,line,i,m} = L_{W,i,m} + 10 \times \lg \left(\frac{Q_m}{1\,000 \times v_m} \right)$$

dónde:

“LW”,eq,line” es el nivel de potencia sonora media por unidad de longitud, en términos de fuente lineal equivalente, en dB/m

“LW” es el nivel de potencia sonora direccional e instantánea de la para un único vehículo acorde con las fórmulas anteriores.

“Qm” son el número de vehículos durante una hora.

“V” es la velocidad media, en km/h.

Vehículo individual:

El modelo de ruido para tráfico rodado define la producción de ruido instantánea de un vehículo en función de dos parámetros generales (categoría y velocidad) y lo corrige para efectos medioambientales o específicos.

Para cada vehículo, el modelo de emisión consiste en una serie de ecuaciones matemáticas representando las dos fuentes sonoras generales:

Rolling noise: Debido a la interacción de la rueda con el asfalto.

Propulsion noise: Producido por el tipo, el estado, las revoluciones del motor del vehículo.

El efecto del ruido producido por la aerodinámica puede ser despreciado y se considerará como parámetro influyente solo para altas velocidades.

La expresión general para el nivel de potencia sonora emitida por una de las fuentes (rolling o propulsion) en función de la velocidad v (20 km/h ≤v ≤130 km/h) es la siguiente:

Potencia acústica Rodadura. Contacto rueda-pavimento	Potencia acústica propulsión. Fuerza propulsión motor.
$L_{WR,i,m} = A_{R,i,m} + B_{R,i,m} \times \lg\left(\frac{v_m}{v_{ref}}\right) + \Delta L_{WR,i,m}$	$L_{WP,i,m} = A_{P,i,m} + B_{P,i,m} \times \frac{(v_m - v_{ref})}{v_{ref}} + \Delta L_{WP,i,m}$

Los coeficientes A y B son diferentes para cada banda de octava y tipología de vehículo. El coeficiente final de la ecuación hace referencia a la suma de las contribuciones de los diferentes parámetros que contribuyen en la emisión, tanto de la potencia de rodadura como de la de propulsión.

Para vehículos ligeros, medios y pesados (categorías 1,2 y 3), la potencia sonora corresponde a la suma de energía del ruido de rodadura y de propulsión.

Así, el nivel de potencia sonora (LW,i,m) para m=1,2 o 3 es definido por:

$$L_{W,i,m}(v_m) = 10 \times \lg(10^{L_{WR,i,m}(v_m)/10} + 10^{L_{WP,i,m}(v_m)/10})$$

donde:

“LWR,i,m“ es el nivel de potencia sonora para rolling noise.

“LWP,i,m“ es el nivel de potencia sonora para propulsion noise.

Para los vehículos de dos ruedas (categoría 4), para la caracterización de la fuente solo se considera el ruido de propulsión:

$$L_{W,i,m=4}(v_{m=4}) = L_{WP,i,m=4}(v_{m=4})$$

4.1.1.3. Condiciones de referencia

Tanto las ecuaciones de la fuente como los coeficientes son válidos bajo condiciones de referencia para meteorología y situación del tráfico.

Las condiciones son las siguientes:

- Velocidad constante.
- Superficie llana.
- Temperatura del aire de 20 °C .
- Calzada de referencia, consistente en la mezcla de DAC 0/11 y SMA 0/11 con un uso de entre dos y siete años y con condiciones representativas de mantenimiento.
- La superficie de la carretera no estará húmeda.
- Ruedas sin clavos.

4.1.1.4. Datos de partida

Una vez creados los modelos acústicos en dicho software se ha procedido a definir y ajustar las condiciones de modelización en función de la información disponible. Para el presente estudio se han definido los siguientes parámetros:

4.1.1.4.1. Entorno y topografía

Los datos topográficos se han obtenido de las nubes de puntos LIDAR proporcionadas por el IGN (<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/>)



Figura 10. MDT del área de estudio

En cuanto a los edificios existentes, estos se han obtenido de la Dirección general de Catastro (<https://www1.sedecatastro.gob.es/Cartografia/mapa.aspx>)

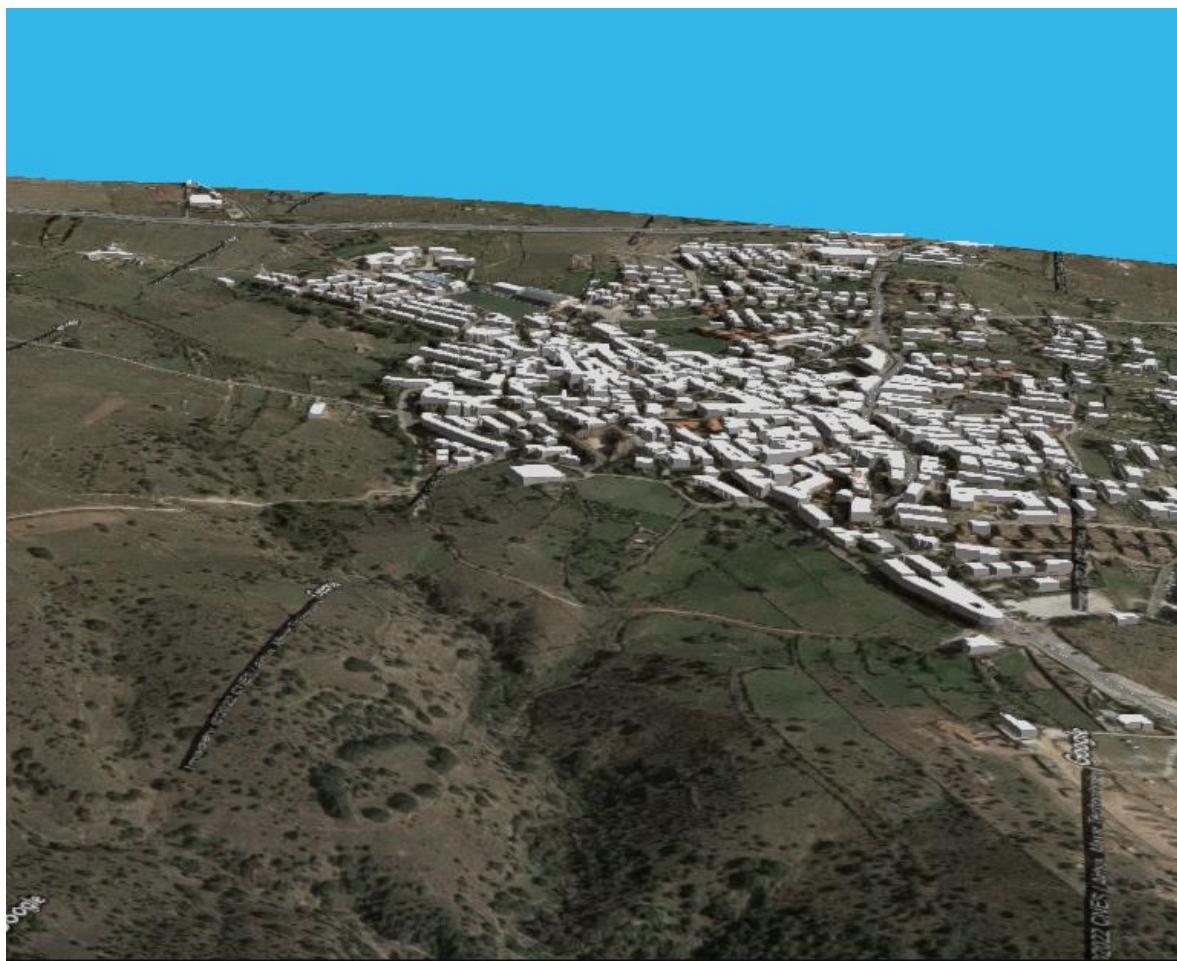


Figura 11. Detalle del modelo de Cálculo

4.1.1.4.2. Fuentes emisoras

Se han considerado como fuentes de ruido todas las infraestructuras que pudiesen generar una afección sonora sobre el área de estudio. Como se ha indicado, el ruido procedente del tráfico rodado representa la principal afección sobre el ámbito de estudio. Por tanto, las principales fuentes sonoras consideradas en los modelos de cálculo han sido las autovías A-1 y A-1 vía de servicio, las carreteras de la red local autonómica M-122 y M-627.

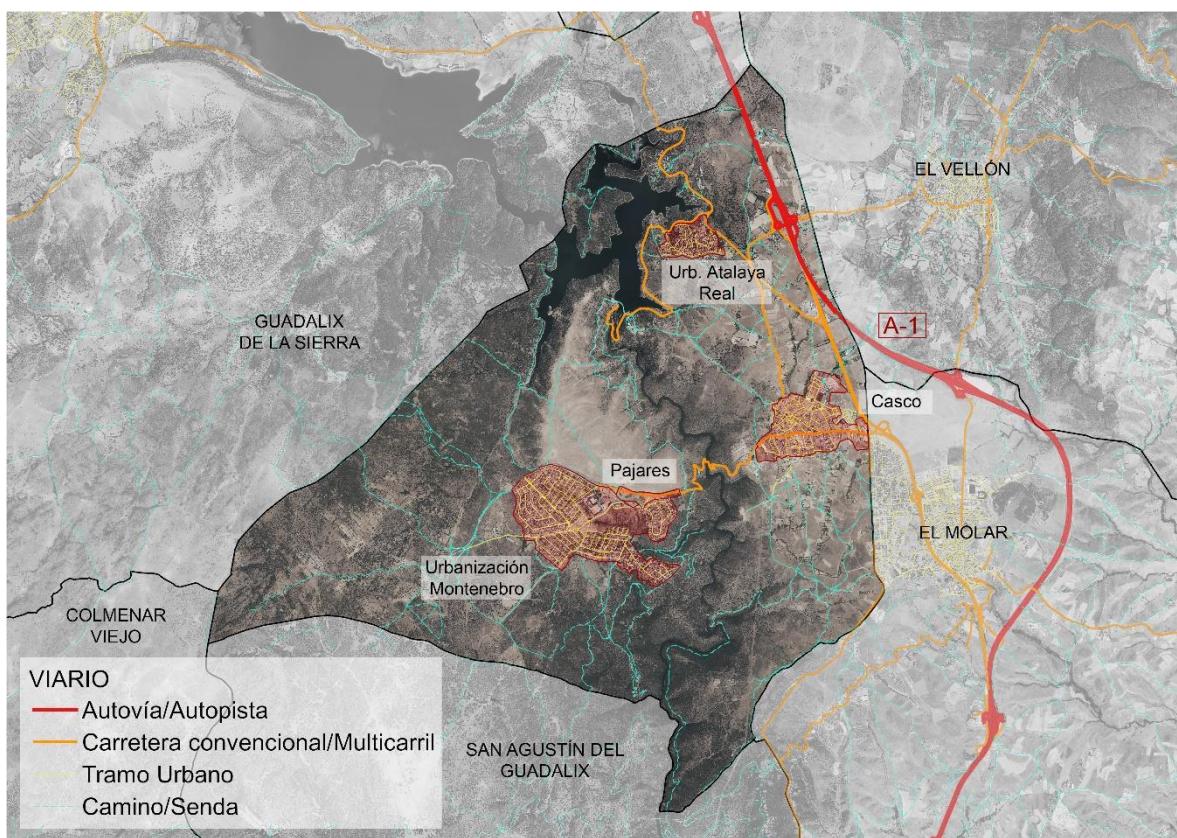


Figura 12. Red viaria.

Autovía A-1: Cuenta con Mapas Estratégicos de Ruido (2^a Fase), los valores recogidos en dichos mapas serán agregados al modelo municipal mediante la suma energética de las isófonas correspondientes.

Autovía A-1A (Vía de servicio): En el área de estudio cuenta con un aforo correspondiente a la estación M-369-3

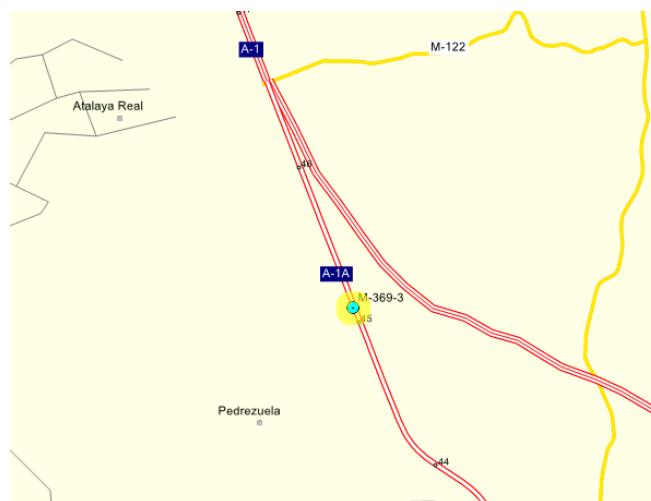
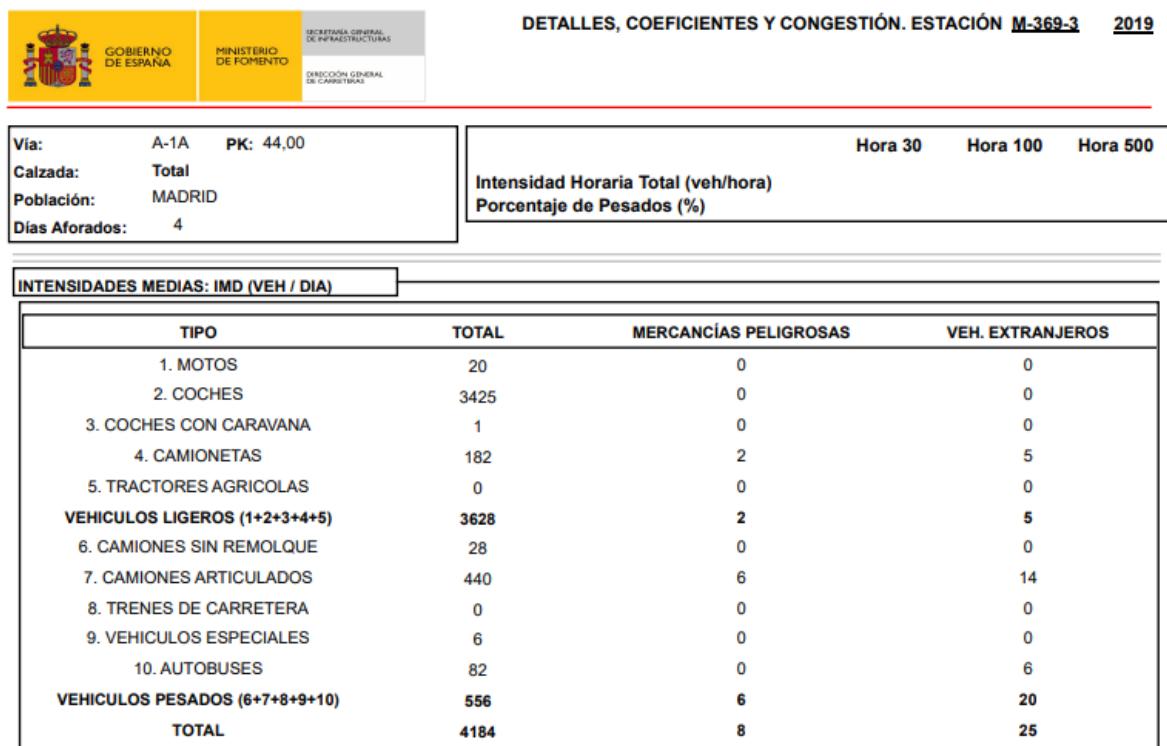


Figura 13. Ubicación de estación M-369-3.

Los datos de tráfico recogidos en dicho aforo son los siguientes:



Se ha considerado como situación preoperacional el momento de elaboración de este estudio 2022. El cálculo del crecimiento del tráfico se ha efectuado aplicando la siguiente fórmula:

$$IMD_i = IMD_0 \times (1 + C)^i$$

Siendo:

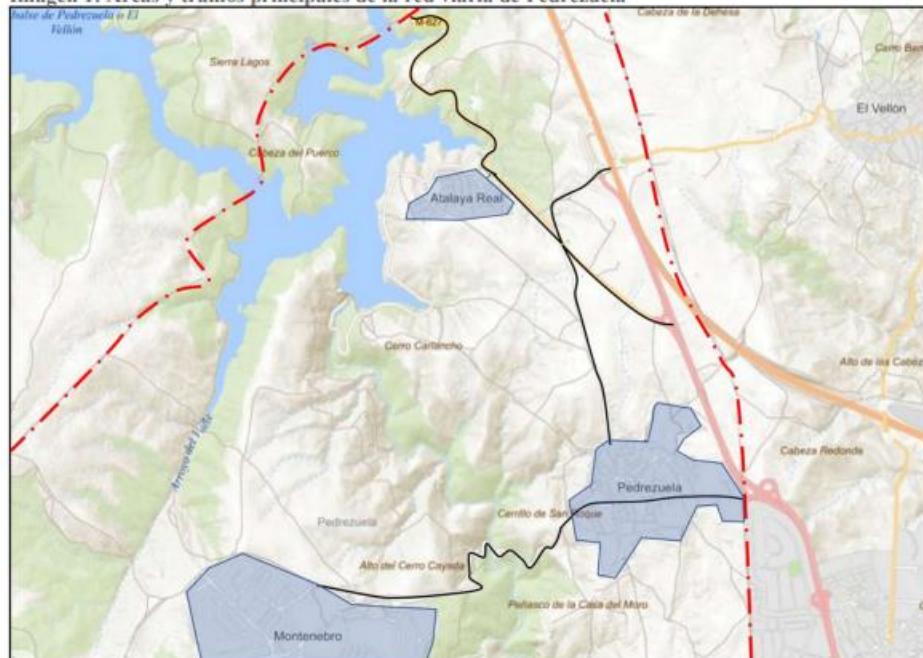
- IMD_i : Intensidad media diaria en el año “i”.
- IMD_0 : Intensidad media diaria en el año “0”.
- C: Tasa de crecimiento anual. Se considera un incremento anual acumulativo del 1,44% para el año 2020 y siguientes.⁽¹⁾

(1) El cálculo del incremento de tráfico en cada una de las vías consideradas se ha realizado conforme a las indicaciones de la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento, para los estudios de tráfico en estudios y proyectos de carreteras.

La proporción de vehículos pesados se ha estimado similar a la del año 2019.

M-627 y red local: Del anexo al “Estudio de movilidad y tráfico para el PGOU de Pedrezuela”, se extraen los siguientes niveles de tráfico:

Imagen 1: Áreas y tramos principales de la red viaria de Pedrezuela



Fuente: Elaboración propia

Tabla 6: Intensidad diaria media por cada tramo principal de Pedrezuela. Día medio de Febrero de 2020

Tramo principal	Intensidad diaria de ligeros	Intensidad diaria de pesados	Intensidad diaria TOTAL	Nota
Entre Montenebro y Casco	3.994	58	4.052	1,4%
Entre Casco y límite con El Molar	10.867	850	11.717	7,3%
Entre Casco y M-627	534	6	540	1,1%
M-627 entre antigua A-1 y cruce	492	8	500	1,6%
Entre M-627 y A-1 El Vellón	122	4	126	3,2%
M-627 entre cruce y Atalaya	1.148	18	1.166	1,5%
M-627 entre Atalaya y M-608	162	6	168	3,6%

Fuente: Elaboración propia,

4.1.1.4.3. Edificaciones

En el modelo de cálculo se han representado las edificaciones, mayoritariamente de uso residencial, localizadas en el ámbito de estudio, que actúan a modo de apantallamiento de las fuentes sonoras.

4.1.1.4.4. Receptores

Se ha dispuesto un modelo global de malla de receptores en la totalidad del ámbito de estudio. La distancia entre receptores es de 10 m, situados a una altura sobre el nivel del suelo de 4 m.

4.1.1.4.5. Periodo de cálculo

El Real Decreto 1367/2007 establece tres períodos temporales de evaluación de los niveles sonoros:

- Periodo día (d): comprendido entre las 7.00 y las 19.00 horas.
- Periodo tarde (e): entre las 19.00 y las 23.00 horas.
- Periodo noche (n): entre las 23.00 y las 7.00 horas.

4.1.2. Análisis y evaluación de los resultados

4.1.2.1. Niveles sonoros actuales

Los resultados para la situación preoperacional se muestran en los mapas de ruido correspondientes a una altura de evaluación de 4 m sobre el nivel del suelo y a rangos de valores de L_d , L_e y L_n de 5 dB, recogidos como anexo al presente Estudio.

Siendo:

- L_d (Índice de ruido día): el índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo día, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos día de un año.
- L_e (Índice de ruido tarde): el índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo tarde, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2: 1987, determinado a lo largo de todos los períodos tarde de un año.
- L_n (Índice de ruido noche): el índice de ruido correspondiente a la alteración del sueño, es el nivel sonoro medio a largo plazo ponderado A definido en la norma ISO 1996-2/1987, determinado a lo largo de todos los períodos noche de un año.

Como puede observarse en los mapas de ruido calculados, dentro de las áreas de mayor intensidad acústica apenas se localizan usos sensibles a cierta distancia de los núcleos habitados.

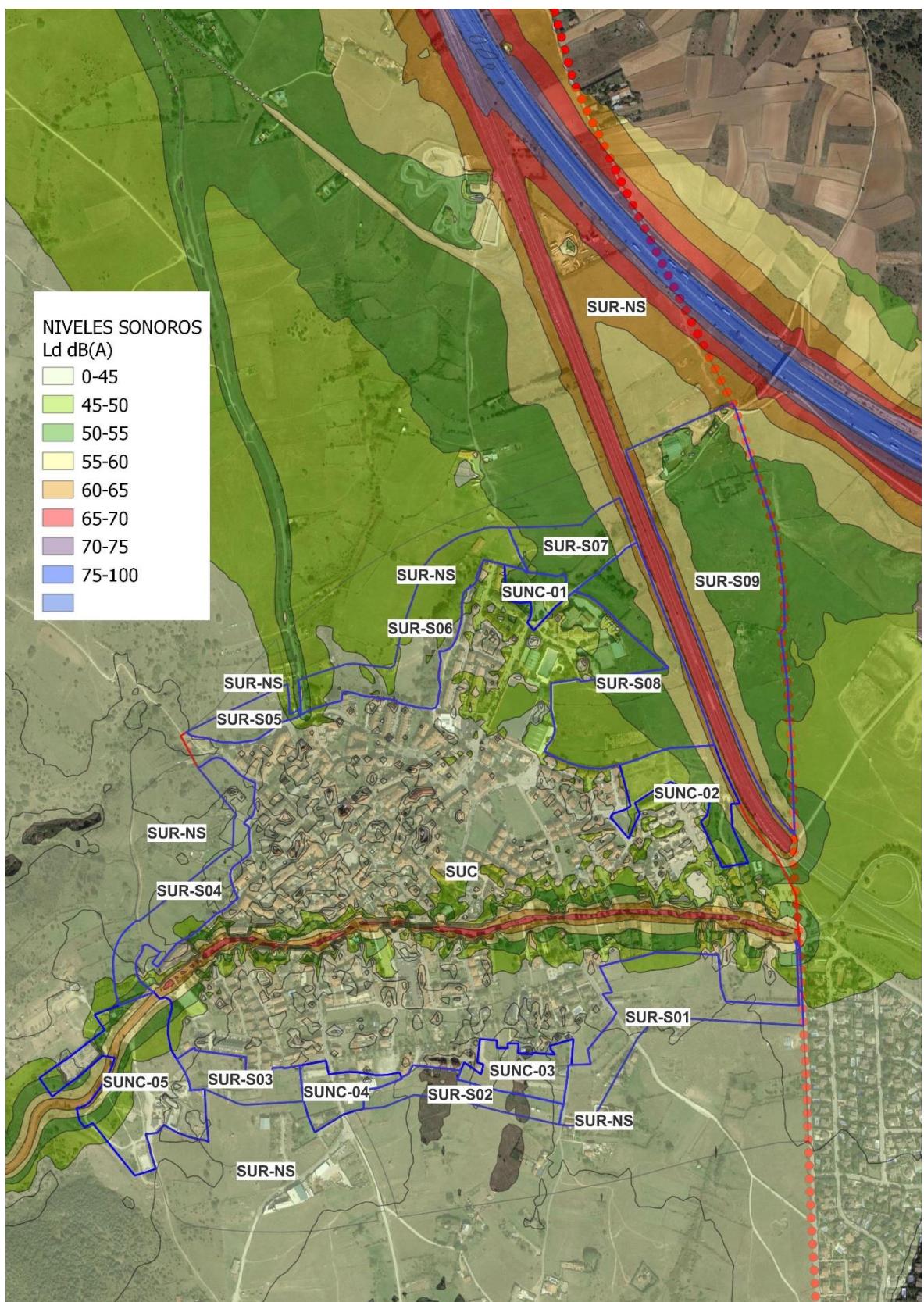


Figura 14. Situación actual día (L_d) en el núcleo urbano Pedrezuela

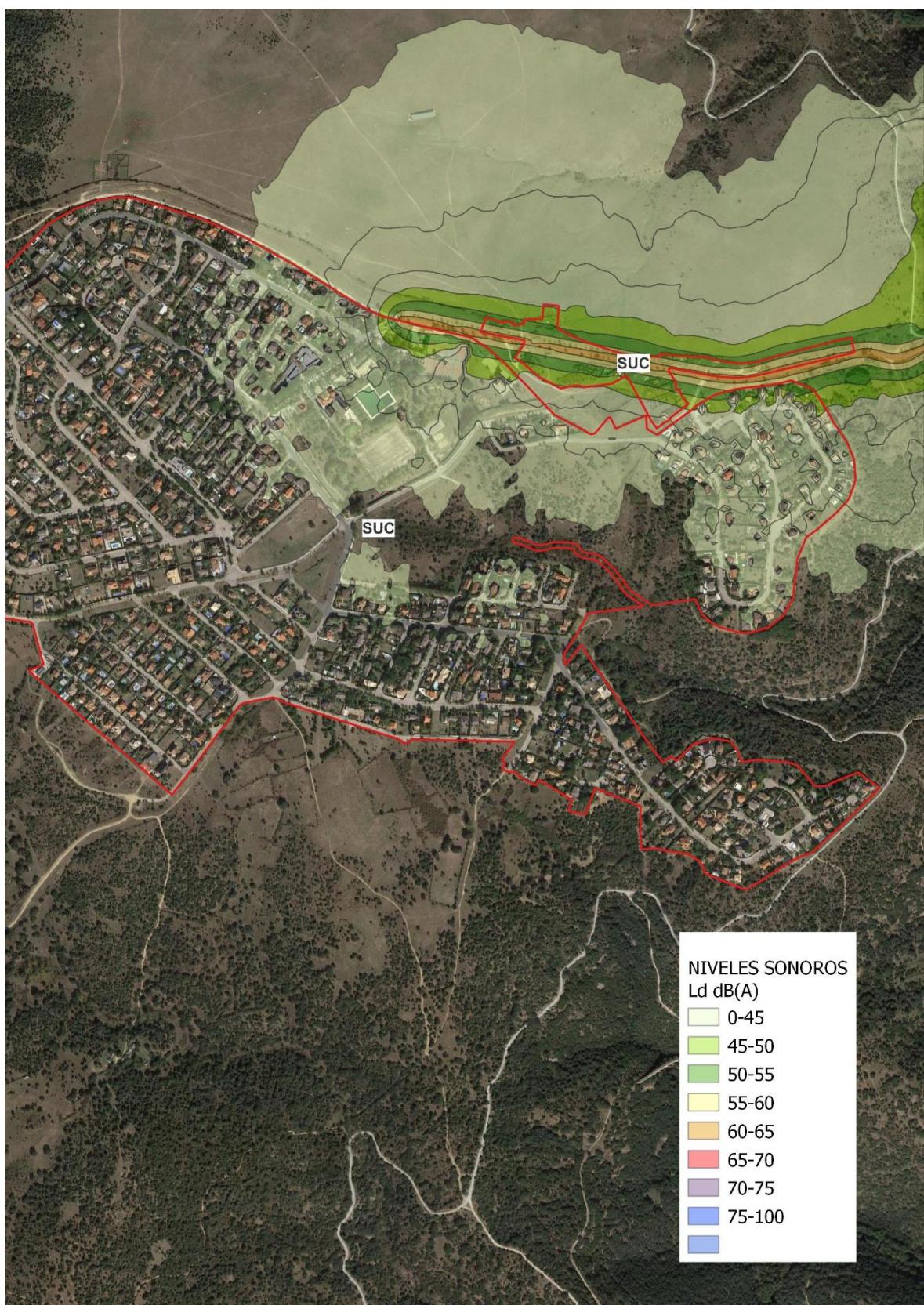


Figura 15. Situación actual día (L_d) en la urbanización Montenebro

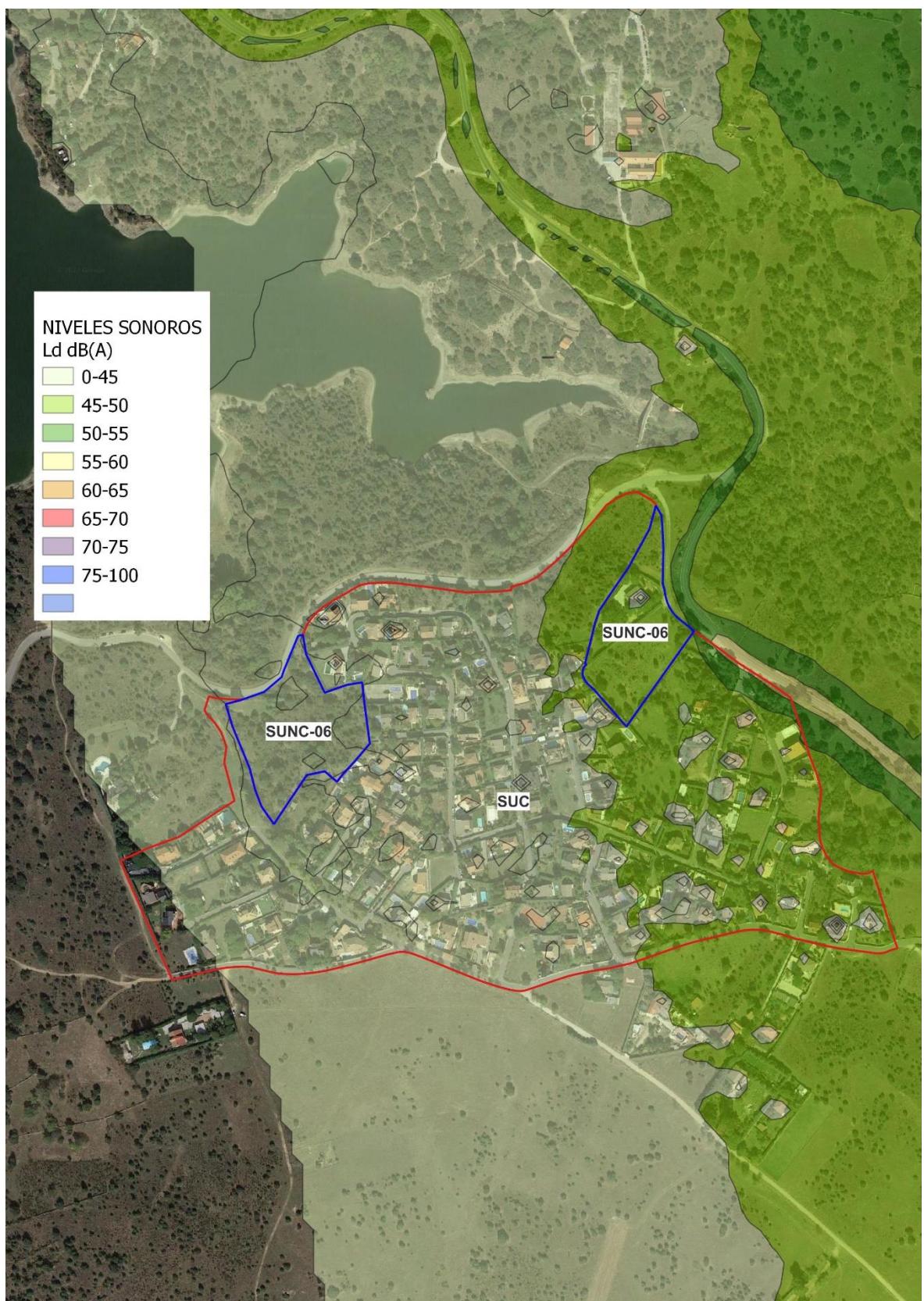


Figura 16. Situación actual día (L_d) en la urbanización Atalaya Real

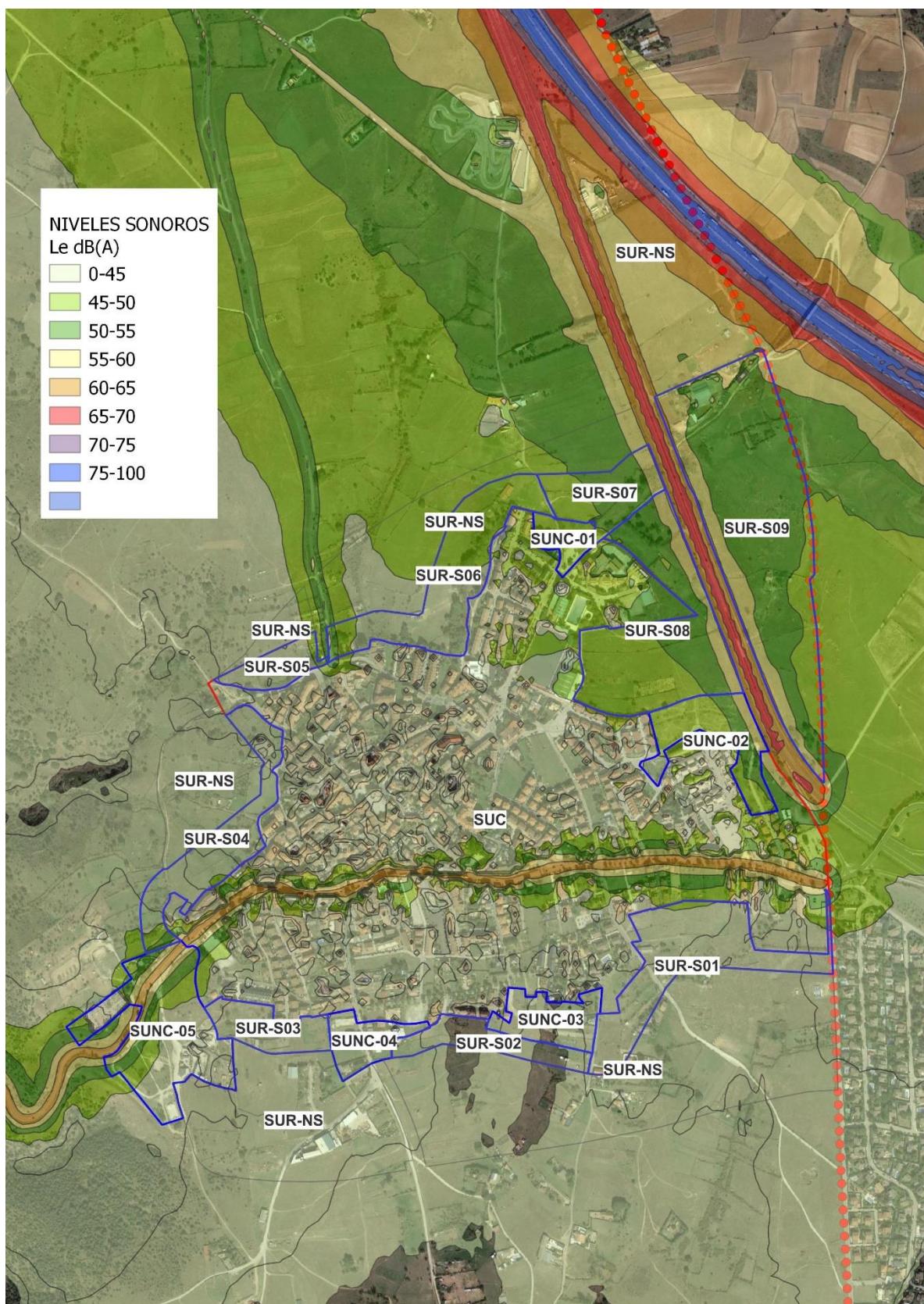


Figura 17. Situación actual tarde (L_e) en el núcleo urbano Pedrezuela

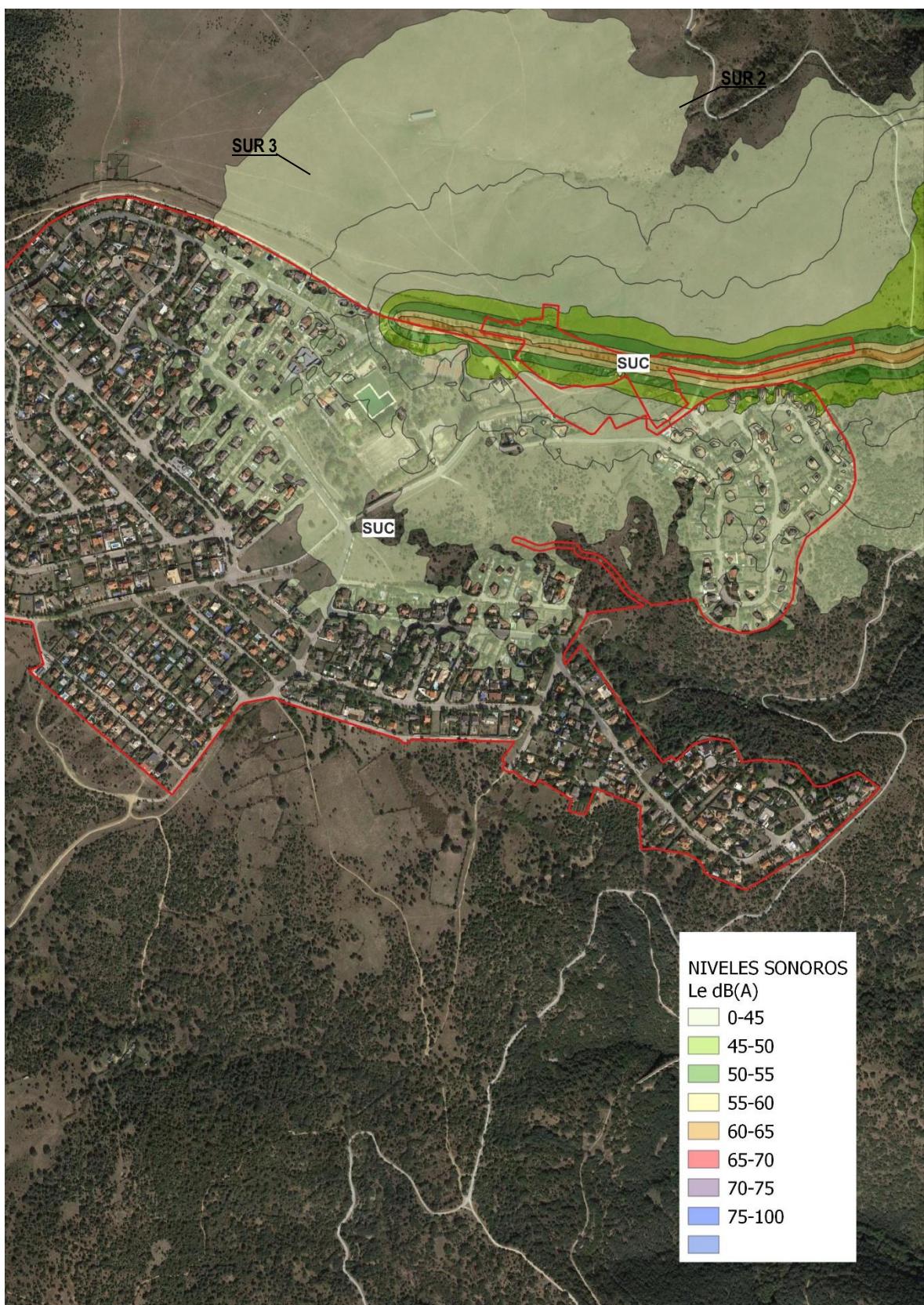


Figura 18. Situación actual tarde (L_e) en la urbanización de Montenebro

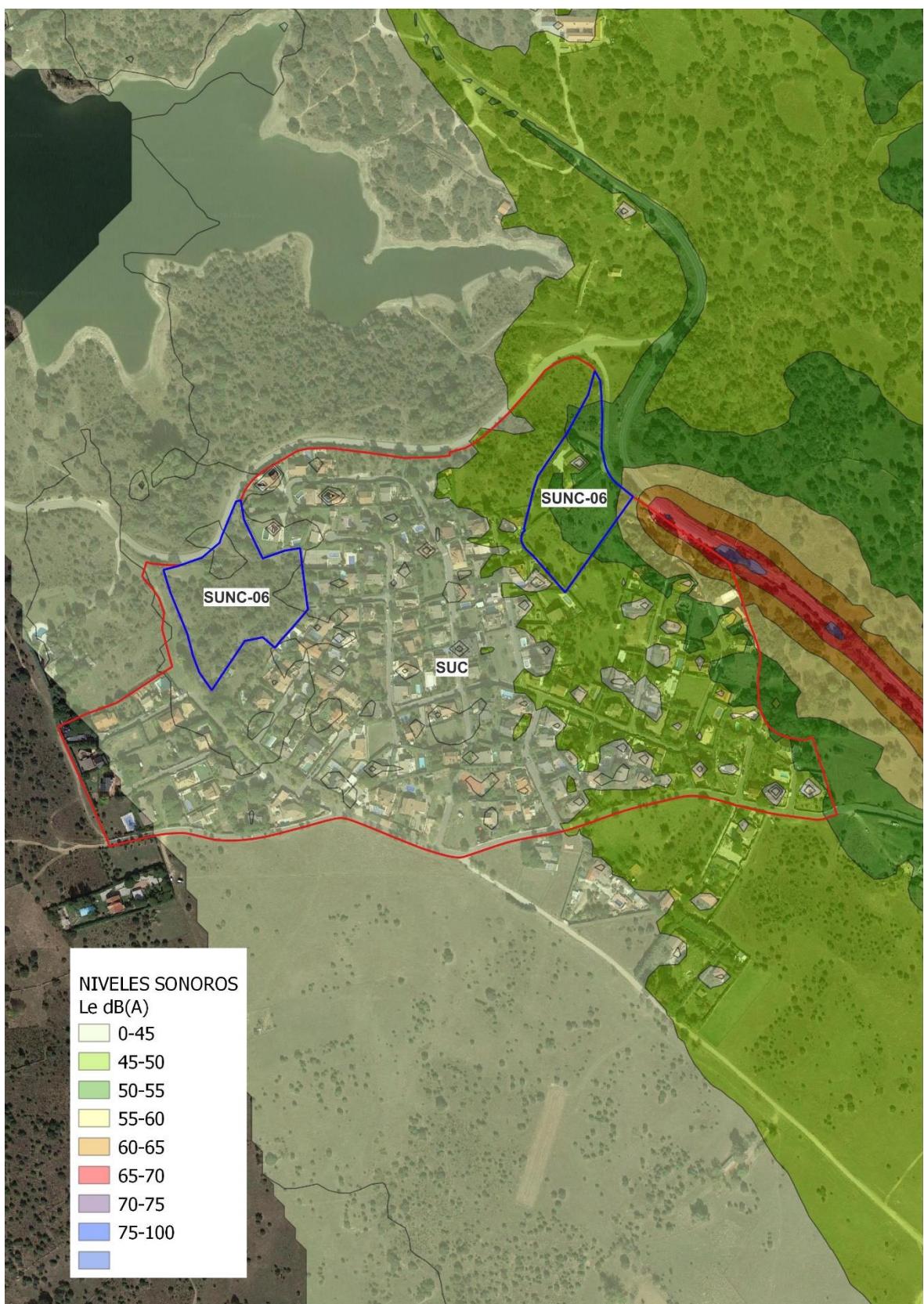


Figura 19. Situación actual tarde (L_e) en la urbanización Atalaya Real.

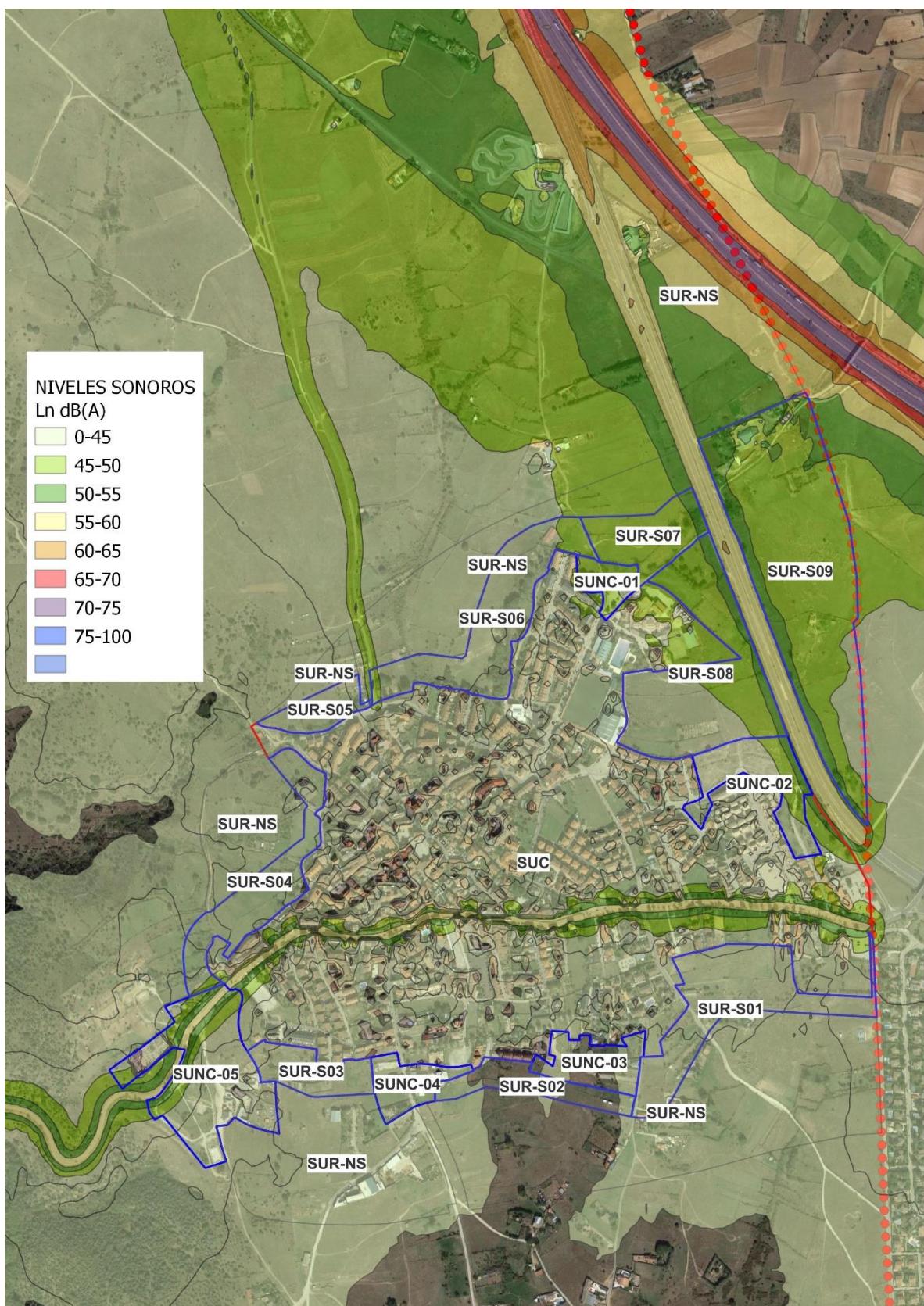


Figura 20. Situación actual noche (L_n) en el núcleo urbano Pedrezuela

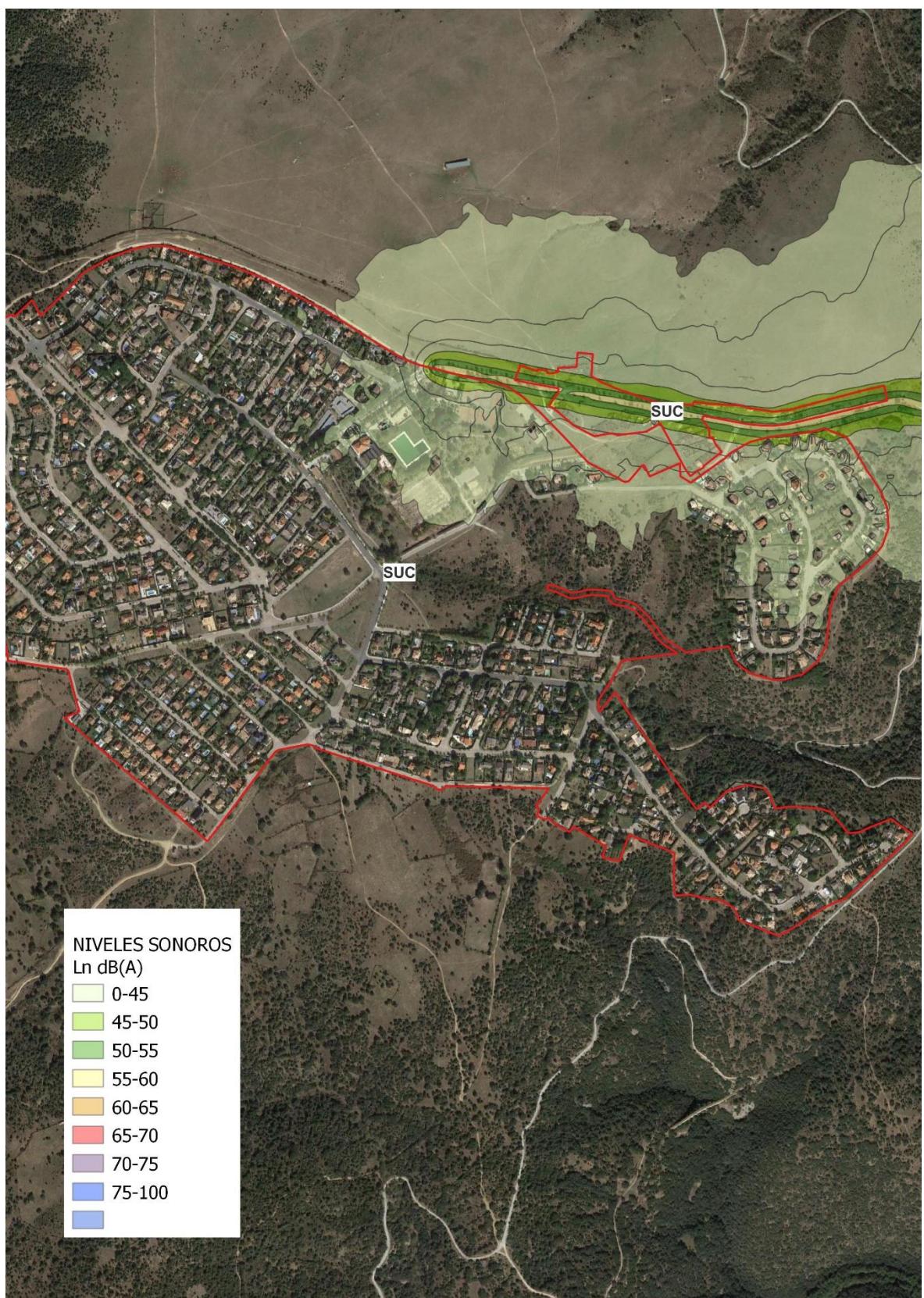


Figura 21. Situación actual noche (L_n) en la urbanización de Montenebro

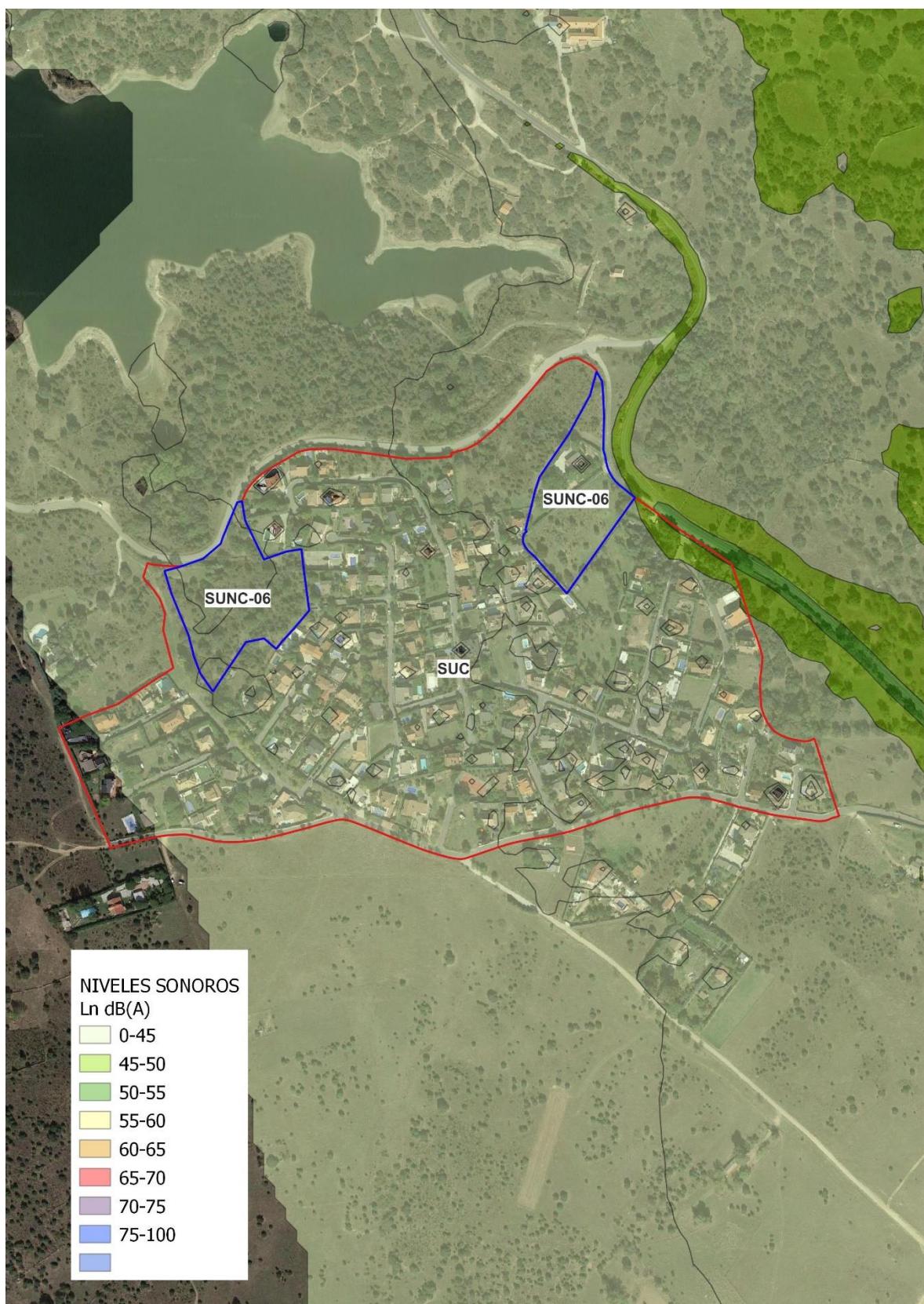
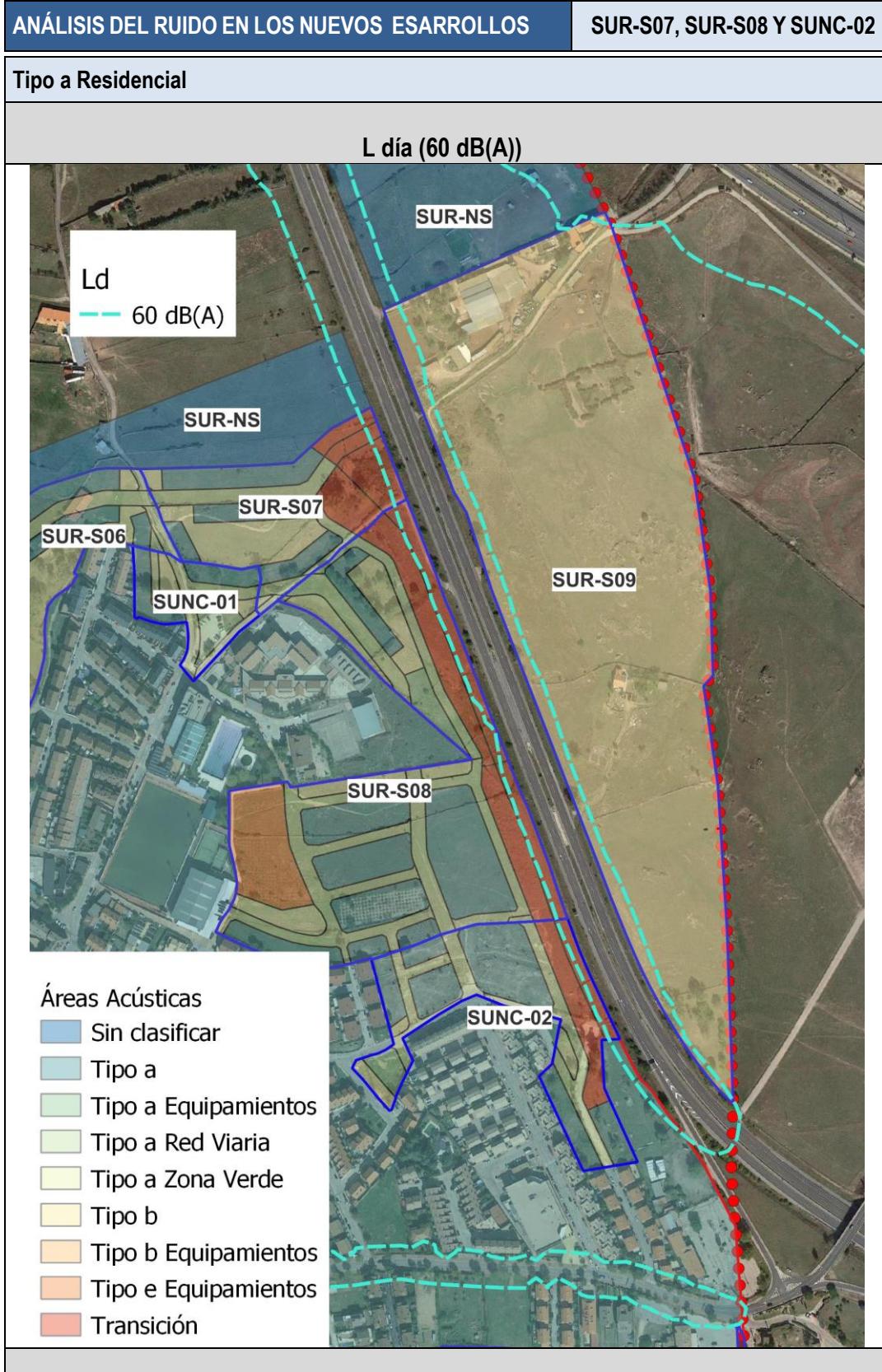


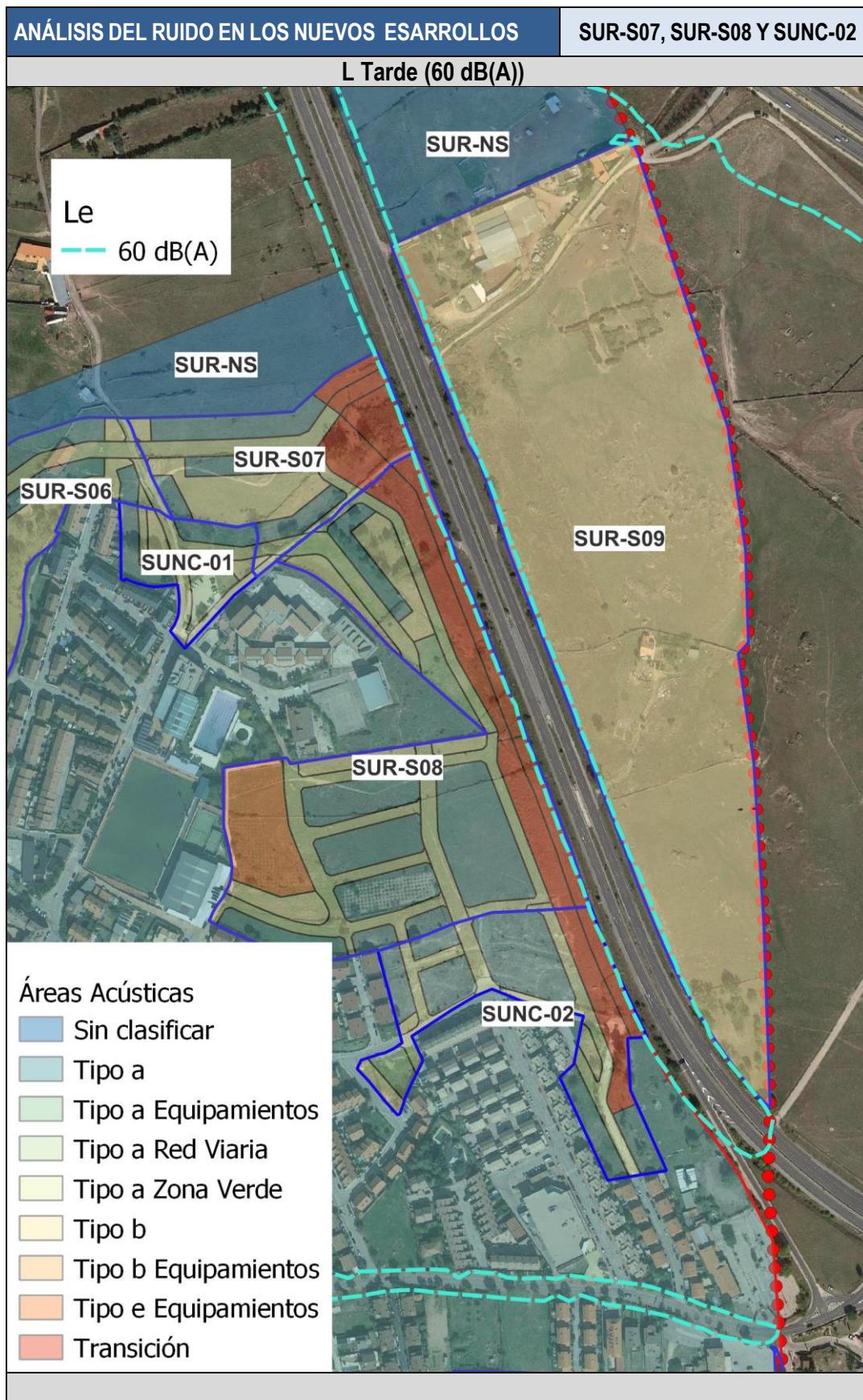
Figura 22. Situación actual noche (L_n) en la urbanización Atalaya Real.

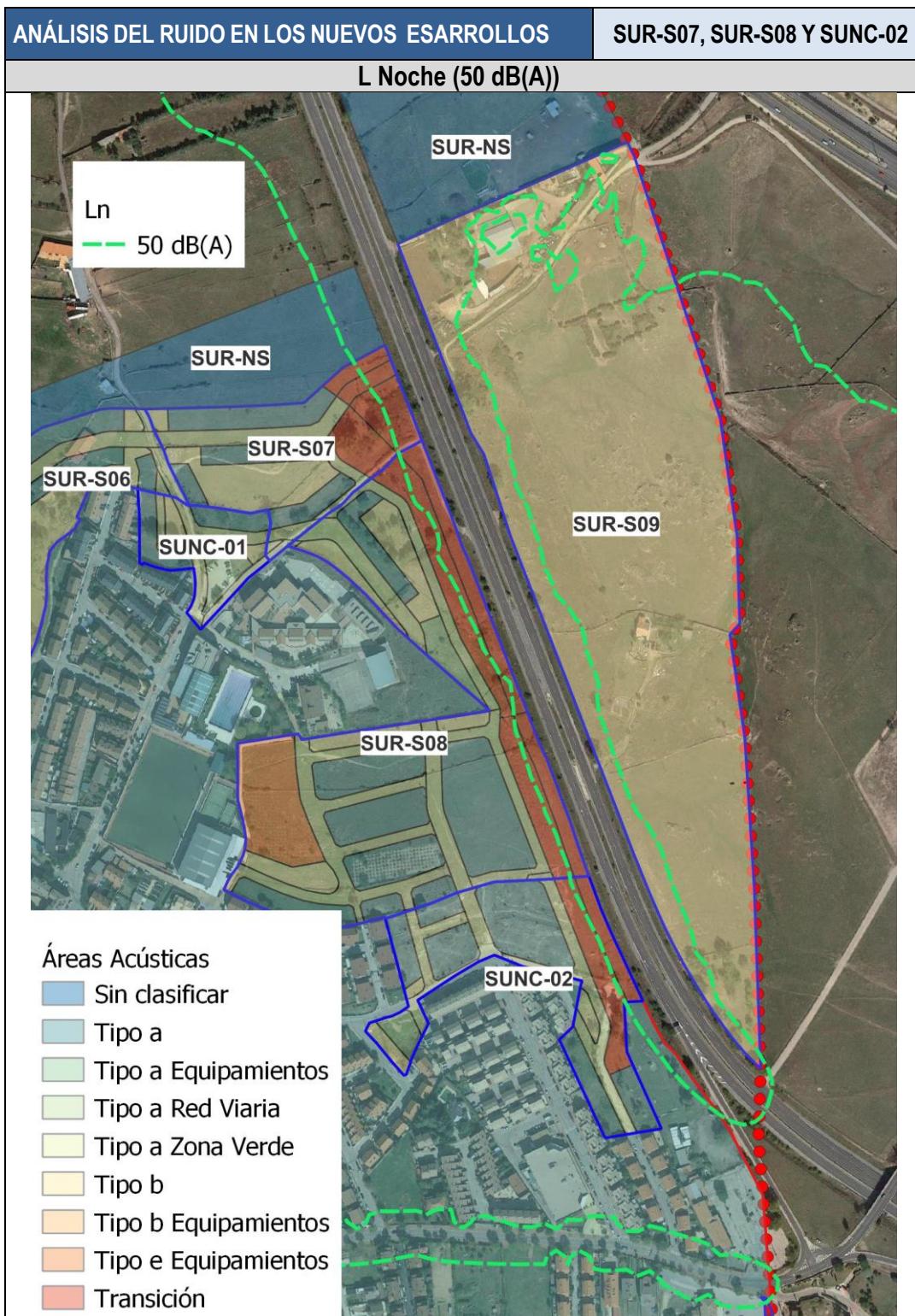
4.2. ESTUDIO DEL CUMPLIMIENTO DE LOS VALORES OBJETIVO

4.2.1. Análisis de la situación acústica de los nuevos desarrollos

El Plan General delimita una serie de ámbitos de nuevo desarrollo, correspondientes a áreas no urbanizadas o que es necesario completar su urbanización respecto al estado actual del municipio. A continuación, se describen las zonas de nuevo desarrollo más próximas a los principales focos acústicos **la Autovía A-1 y la Vía de Servicio Autovía A1-A**, realizando un análisis del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica más detallado de aquellos sectores donde se detecta algún tipo de incumplimiento, proponiendo, en su caso, medidas de carácter general para reducir la afección.







ANÁLISIS DEL RUIDO EN LOS NUEVOS ESARROLLOS**SUR-S07, SUR-S08 Y SUNC-02****ANÁLISIS DEL ÁMBITO**

Debido a la proximidad de estos sectores a la A-1, los objetivos de calidad acústica no se cumplen en la totalidad de los sectores, rebasándose ligeramente en su extremo Este.

Como medida correctora se propone la calificación de los espacios libres colindantes con la A-1^a de los sectores SUR-S07, SUR-S08 Y SUNC-02 como zonas de transición, de acuerdo al Anexo V del RD 1367/2007. Dichas Zonas Verdes no podrán ser estanciales.

4.3. DELIMITACIÓN DE ZONAS DE SERVIDUMBRES ACÚSTICA

A falta de definición de las servidumbres acústicas de infraestructuras viarias que discurren por el municipio de Pedrezuela por parte de las administraciones competentes para su elaboración, resulta de aplicación lo dispuesto en la disposiciones transitorias tercera de la Ley 37/2003 y primera del Real Decreto 1367/2007, en virtud de las cuales, se entenderá por zona de servidumbre acústica el territorio incluido en el entorno de la infraestructura delimitado por los puntos del territorio, o curva isófona, en los que se midan los objetivos de calidad acústica que sean de aplicación a las áreas acústicas correspondientes.

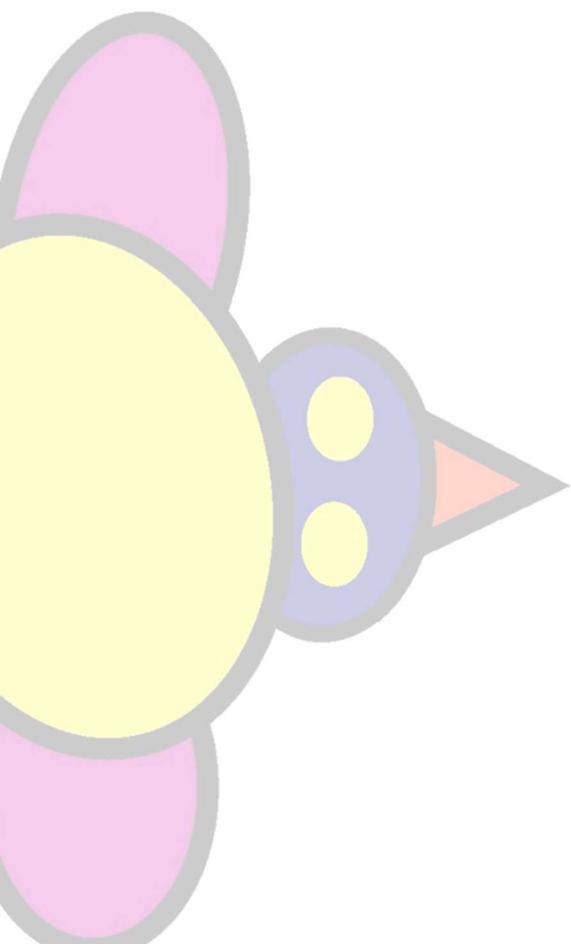
ANEXO 1. ESTUDIO DE TRÁFICO

Estudio de movilidad y tráfico para el PGOU de Pedrezuela

Anexo – Tráfico para el estudio acústico
preoperacional

Enero 2022

TOOL
ALFA



Nombre del Documento: E676d01p01v00 - Anexo - Estudio de tráfico para ruido

Ficheros asociados: -

Realización: Pedro Barea

Revisión del Contenido: Pedro Barea

Revisión formal: Pedro Barea

Fecha: 10/01/2022

Contenido

1	Presentación	4
2	Movilidad y tráfico actual	5
2.1	Metodología	5
2.2	Tramificación principal	5
2.3	Viajes con origen o destino en Pedrezuela	7
2.4	Conversión de viajes-persona a viajes-vehículo	7
2.5	Asociación de viajes a cada área	8
2.6	Viajes de vehículos pesados	8
2.7	Intensidad diaria media	10
3	Intensidad horaria por períodos de evaluación acústica	11
4	Conclusiones	13

Tablas

Tabla 1: Distribución de población y viviendas. Pedrezuela	6
Tabla 2: Distribución de viajes en día medio laborable de Febrero de 2020. Pedrezuela.....	7
Tabla 3: Obtención de viajes-vehículo ligero en día medio laborable de Febrero de 2020	8
Tabla 4: Distribución de viajes-vehículo de ligeros por zonas de Pedrezuela. Día medio de Febrero de 2020	8
Tabla 5: Distribución de viajes-vehículo de pesados por zonas de Pedrezuela. Día medio de Febrero de 2020	9
Tabla 6: Intensidad diaria media por cada tramo principal de Pedrezuela. Día medio de Febrero de 2020.....	10
Tabla 7: Intensidad horaria de vehículos ligeros por cada tramo principal de Pedrezuela. Día medio de Febrero de 2020	11
Tabla 8: Intensidad horaria de vehículos pesados por cada tramo principal de Pedrezuela. Día medio de Febrero de 2020	12

Imágenes

Imagen 1: Áreas y tramos principales de la red viaria de Pedrezuela	6
Imagen 2: Intensidades diarias medias de ligeros y pesados.....	10
Imagen 3: Intensidades horarias de tráfico en período diurno. Ligeros y pesados.....	13
Imagen 4: Intensidades horarias de tráfico en período tarde. Ligeros y pesados	14
Imagen 5: Intensidades horarias de tráfico en período noche. Ligeros y pesados.....	14

1 Presentación

Este documento muestra los resultados de un análisis preliminar de tráfico en la red viaria del municipio de Pedrezuela en la Comunidad de Madrid en la situación preoperacional, es decir antes de que se inicien las actuaciones que se vayan a plantear en el Plan General de Ordenación Urbana.

Las estimaciones tráfico se refieren a la situación en una semana de febrero de 2020, antes del inicio de la pandemia de la Covid.19, fecha que se considera representativa de una movilidad normal.

Los valores de tráfico se han desagregado en intensidades horarias según los períodos temporales de evaluación según el Anexo I del Real Decreto 1367/2007.

- Diurno: Entre las 7 y las 19 horas.
- Tarde: Entre las 19 y las 23 horas.
- Nocturno: Entre las 23 y las 7 horas.

2 Movilidad y tráfico actual

2.1 Metodología

Debido a la situación provocada por la Covid-19, la realización de aforos de tráfico en las fechas actuales (diciembre 2021 / enero 2022) no resulta representativa de una movilidad normal asociada con el escenario preoperacional.

Es por ello por lo que se ha realizado una estimación de las intensidades de tráfico en las principales vías locales a partir de la agregación de los datos de movilidad disponibles de una semana de febrero de 2020.

Los datos de movilidad proceden del análisis de las señales de telefonía móvil del estudio general de movilidad realizado por el MITMA para el conjunto de España y que están desglosadas por municipio de origen y destino, distancia recorrida y hora de inicio del viaje.

La metodología completa aplicada es la siguientes:

- Identificación de los tramos viarios principales de la red local de Pedrezuela.
- Obtención de la matriz de viajes en día laborable medio de febrero de 2020 desagregada por horas de inicio del viaje del MITMA.
- Paso de viajes-persona a viajes-vehículo aplicando un filtro de distancia (para eliminar los viajes peatonales), el porcentaje de viajes en transporte público (con base en los datos de demanda del autobús interurbano) y una ocupación media de personas por vehículo (el mismo de la Encuesta Domiciliaria de Movilidad de 2018 en el municipio).
- Asociación de viajes generados y atraídos a cada una de las áreas del municipio en función de las viviendas y población.
- Los viajes de vehículos pesados se estiman a partir de los horarios de autobuses del CRTM y de un promedio de entregas logísticas en comercios, cuyo número y ubicación se conoce.

2.2 Tramificación principal

El siguiente esquema muestra la desagregación en diversas áreas con datos específicos de viviendas y la red local principal.

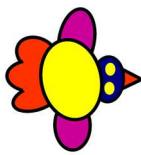
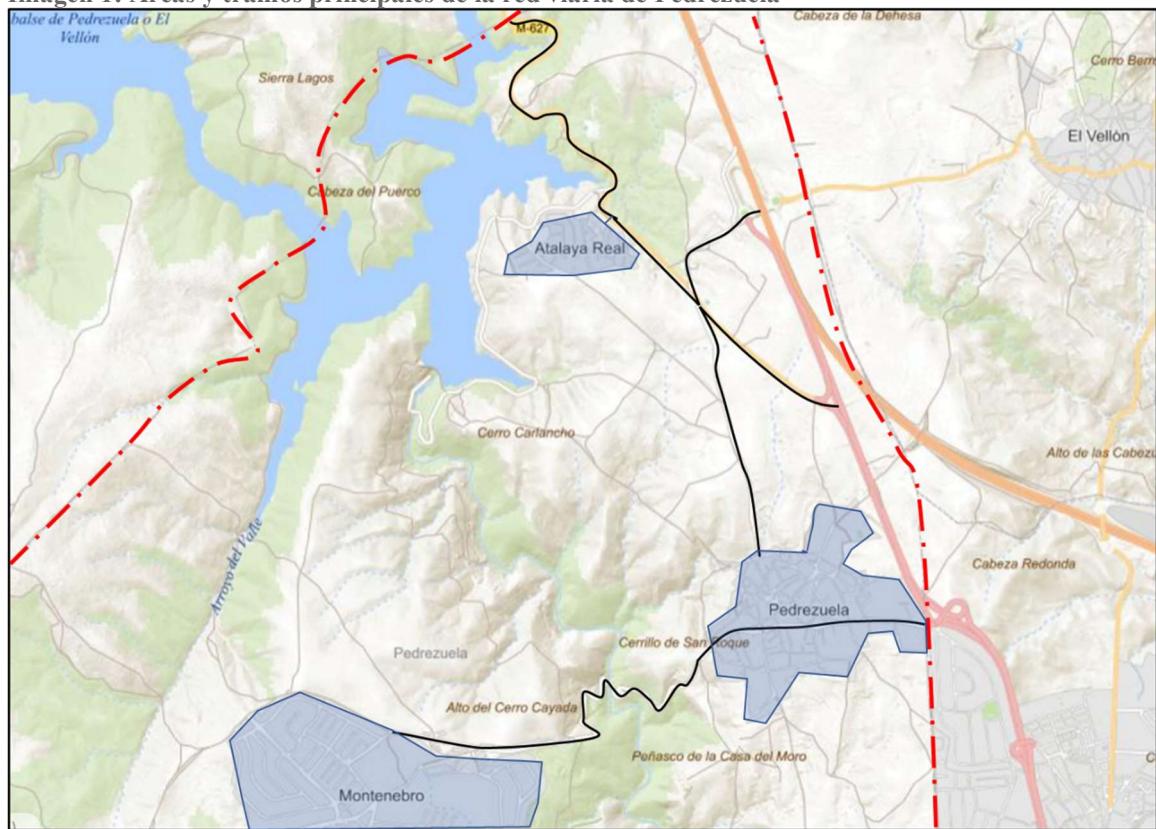


Imagen 1: Áreas y tramos principales de la red viaria de Pedrezuela



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se muestra el número actual de viviendas en cada zona y una estimación de la población residente a partir de los datos de población por secciones censales (sólo hay 2 en el municipio) y de las viviendas principales y secundarias. Gracias a otro análisis de las señales de telefonía móvil, realizado esta vez por el INE con información de octubre de 2019, se conoce la población realmente residente (diferente de la empadronada) en el municipio, de forma que se estima mejor la población residente en las urbanizaciones que es donde se concentra la población no empadronada. Resulta una población residente alrededor de un 10% superior a la empadronada para el total del municipio, lo que equivale a que en las urbanizaciones la población residente es como el doble de la empadronada.

Tabla 1: Distribución de población y viviendas. Pedrezuela

Zonas de Pedrezuela	Población 2020 Padrón INE	Viviendas 2020	Población residente estimada INE 2020
Casco Urbano	5.162	2.065	5.162
Urb. Montenebro	787	745	1.574
Urb. Atalaya Real	180	327 *	360
TOTAL	6.129	3.137	7.095

* Estimación

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE y del Catastro

A partir de la desagregación de áreas y de la estructura de la red local se pueden obtener los flujos de movilidad entre ellas y de ellas con el exterior. De esta forma se calcularía el tráfico en una serie de tramos.

2.3 Viajes con origen o destino en Pedrezuela

El MITMA presenta información de viajes entre orígenes y destinos a partir del análisis de la señal de ubicación de los teléfonos móviles y de su expansión en función de los residentes en cada zona.

En el caso de Pedrezuela sólo se cuenta con una zona que corresponde a todo el municipio, mientras que los orígenes y destinos externos están desagregados en varias áreas: El Molar, El Vellón, Guadalix de la Sierra, A-1 Norte y A-1 Sur.

La siguiente tabla muestra los datos de viajes con origen y destino en Pedrezuela en día medio laborable de febrero de 2020.

Tabla 2: Distribución de viajes en día medio laborable de Febrero de 2020. Pedrezuela

Zona	Viajes con origen en Pedrezuela	Viajes con destino en Pedrezuela
Viajes internos al municipio	2.023.	
El Molar (086)	1.730	1.730
El Vellón (168, 145)	968	968
Guadalix de la Sierra (067)	89	89
A-1 Norte	358	358
A-1 Sur	3.960	4.131
Total viajes externos	7.105	7.276

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITMA

El número de viajes internos al municipio es de 2.023 con una distancia media recorrida de 2,8 km¹ y de los que un 87% del total tienen distancias entre 2 y 5 km. El número de viajes de menos de 1 km es 17 y los viajes internos en transporte público (línea urban1) son sólo 21.

Esto indica que casi todos los viajes registrados corresponden a desplazamientos entre las urbanizaciones y el casco urbano de Pedrezuela.

2.4 Conversión de viajes-persona a viajes-vehículo

La obtención de los flujos de viajes-vehículo, equivalentes a intensidades de tráfico de turismos, se obtienen aplicando los siguientes criterios:

- Los viajes internos con distancias menores de 1 km se realizan en modo peatonal.
- De los viajes externos hay que eliminar 894 viajes que se realizan en transporte público, según los datos del CRTM de la demanda de viajeros subidos en la línea 193 en 2019
- La ocupación de los vehículos en viajes internos es de 1,2 personas mientras que para viajes externos es de 1,1 personas. Estos datos se han obtenido de los resultados correspondientes a Pedrezuela de las Encuesta Domiciliaria de Movilidad de la CAM realizada en 2018.

¹ En realidad, hay más viajes internos, pero no son recogidos por la telefonía móvil al realizarse dentro de la misma celda de cobertura. Es por esto por lo que se trata de viajes muy cortos y realizados a pie.

La siguiente tabla muestra los viajes-persona iniciales, tanto internos como externos y las cifras finales de viajes vehículo obtenidas tras la aplicación de los criterios indicados:

Tabla 3: Obtención de viajes-vehículo ligero en día medio laborable de Febrero de 2020

Concepto	Viajes internos	Viajes con origen en Pedrezuela	Viajes con destino en Pedrezuela
Viajes-persona registrados por telefonía móvil	2.023	7.105	7.276
Viajes-persona peatonales	17	-	-
Viajes-persona TP	21	447	447
Ocupación personas por vehículo	1,2	1,1	1,1
Viajes-vehículo ligero	1.654	6.053	6.208

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITMA

2.5 Asociación de viajes a cada área

El proceso se realiza en dos fases:

- Los totales de viajes-vehículos con origen y destino en Pedrezuela se asocian a cada zona en función de su porcentaje de población respecto a la total del municipio. La población se obtiene a partir de las viviendas principales en cada zona. Las viviendas secundarias resultan de restar al total de viviendas las que se obtienen de dividir a la población total por la ocupación media familiar (otro dato obtenido de la EDM Dde 2018). La mayor parte de las viviendas secundarias se asocian con las Urbanizaciones de Montenebro y de Atalaya Real.
- La distribución de viajes-vehículo entre áreas internas se realiza también en función de la distribución de la población.

Tabla 4: Distribución de viajes-vehículo de ligeros por zonas de Pedrezuela. Día medio de Febrero de 2020

Zona	Casco Urbano	Urb. Montenebro	Urb. Atalaya Real	TOTAL
Casco Urbano	-	637	146	783
Urb. Montenebro	637	-	44	681
Urb. Atalaya Real	146	44	-	190
Total viajes internos	783	681	190	1.654
El Molar (086)	2.288	698	160	3.145
El Vellón (168, 145)	1.280	390	89	1.760
Guadalix de la Sierra (067)	118	36	8	162
A-1 Norte	474	144	33	651
A-1 Sur	4.760	1451	332	6.543
Total viajes externos	8.919	2.720	622	12.261

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MITMA

2.6 Viajes de vehículos pesados

A partir de los horarios de la línea de autobús interurbano 193 y de la línea urbana 1 se obtienen los siguientes pasos por sentido en día laborable:

- Línea 193: En cada sentido son 27 servicios diarios con 18 servicios entre las 7 y las 19 horas. Hay que indicar que cada servicio por sentido son a su vez otros 2 recorridos ya que entran en Pedrezuela hasta la Glorieta de la Calle de las Eras con las Calles Cerro de San Pedro y de San Roque.
- Línea urbana 1: Entre el casco y Montenebro: 4 viajes por sentido mientras que entre el casco y Atalaya Real serían 3 viajes por sentido. Todos los servicios se realizan entre las 7 y las 19 horas.

El tráfico de camiones por las vías locales es reducido y se asocia con la distribución comercial, principalmente a la hostelería, y las actividades de construcción y mantenimiento. El siguiente esquema muestra la ubicación de la mayoría de los establecimientos:

Según las estadísticas de la CAM y del INE para 2021 el número de actividades económicas es el siguiente:

- Comercios y hostelería: 80 locales
- Industria: 169 locales

Aplicando un promedio de 4 (2 llegadas y 2 salidas) viajes de vehículo pesado por actividad saldría un total de 1.992 entradas y salidas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que para la hostelería muchas entradas y salidas son con el mismo vehículo de reparto. Estudios de logística urbana muestran que un camión tipo de reparto del sector de la hostelería (de entre 3,5 y 15 toneladas) puede en una jornada suministrar hasta un total de 20 puntos (uno cada 23 minutos).² La gran mayoría de los viajes de camiones son en el período entre las 7 y las 15 horas y sólo un 20% tendría como origen/destino puntos al Norte por la A-1.

Teniendo en cuenta lo anterior, el tráfico de vehículos pesados por tramos sería el siguiente:

Tabla 5: Distribución de viajes-vehículo de pesados por zonas de Pedrezuela. Día medio de Febrero de 2020

Zona	Casco Urbano	Urb. Montenebro	Urb. Atalaya Real	TOTAL
Casco Urbano	-	4	3	7
Urb. Montenebro	4	-	-	4
Urb. Atalaya Real	3	-	-	3
Total viajes internos	7	4	3	14
A-1 Norte*	192	10	10	212
A-1 Sur*	608	40	20	668
Total viajes externos	800	50	30	880

* Se considera un tráfico exterior de camiones con las urbanizaciones por comercios, servicios y mantenimiento.

Fuente: Elaboración propia

² Estudio realizado por AECOC para la distribución Horeca en 2019.

<https://www.todotransporte.com/texto-diario/mostrar/3275528/90-empresas-distribucion-horeca-esta-favor-ayuntamientos-obligue-eficientes>

2.7 Intensidad diaria media

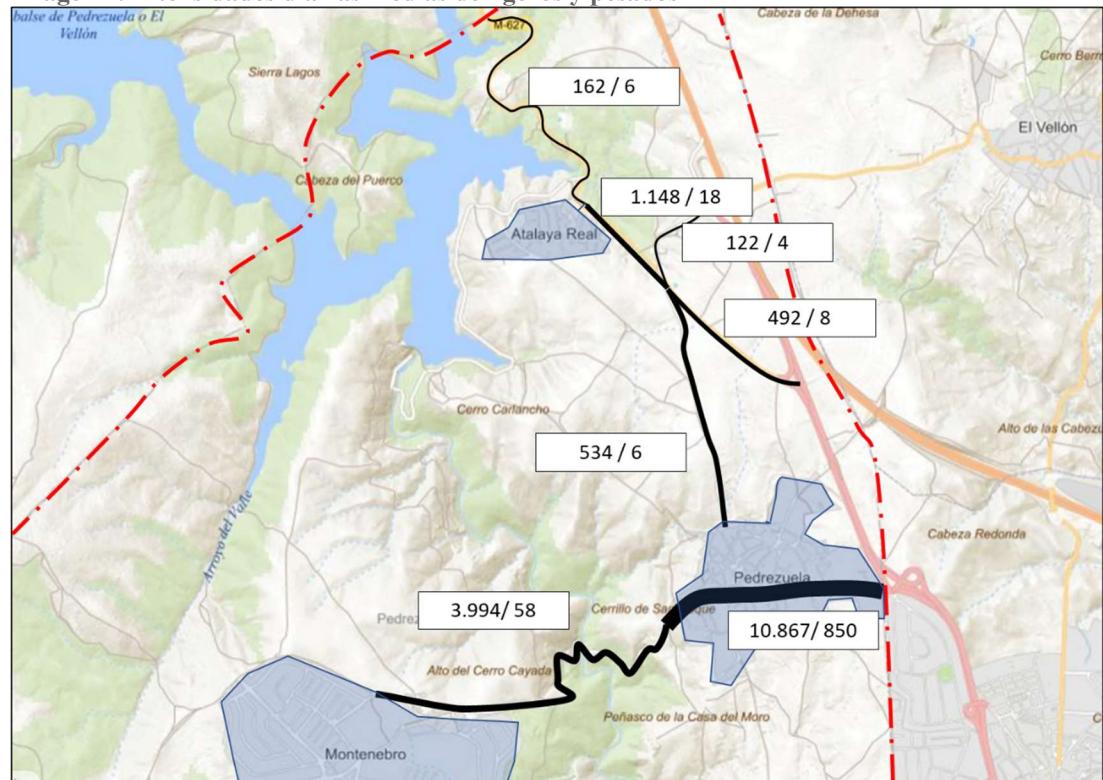
A partir de los viajes-vehículo entre cada par origen-destino se obtienen los flujos de intensidad diaria media en cada uno de los tramos:

Tabla 6: Intensidad diaria media por cada tramo principal de Pedrezuela. Día medio de Febrero de 2020

Tramo principal	Intensidad diaria de ligeros	Intensidad diaria de pesados	Intensidad diaria TOTAL	Nota
Entre Montenebro y Casco	3.994	58	4.052	1,4%
Entre Casco y límite con El Molar	10.867	850	11.717	7,3%
Entre Casco y M-627	534	6	540	1,1%
M-627 entre antigua A-1 y cruce	492	8	500	1,6%
Entre M-627 y A-1 El Vellón	122	4	126	3,2%
M-627 entre cruce y Atalaya	1.148	18	1.166	1,5%
M-627 entre Atalaya y M-608	162	6	168	3,6%

Fuente: Elaboración propia,

Imagen 2: Intensidades diarias medias de ligeros y pesados



Fuente: Elaboración propia

3 Intensidad horaria por períodos de evaluación acústica

Gracias a la información de la hora de origen de los viajes y de la distancia recorrida se puede obtener una desagregación horaria del tráfico.

Para obtener la hora de destino de los viajes con origen en municipios externos a Pedrezuela, se suma a la hora de origen del viaje el tiempo estimado en función de la distancia y una velocidad promedio.

Para los viajes de ligeros desde municipios próximos, la velocidad estimada es de 50 km/h mientras que para los que se realizan por la A-1, la velocidad es función del período del día con un menor valor en hora punta.

De esta forma se obtiene finalmente la distribución horaria del tráfico en día promedio laborable de febrero de 2020 para los períodos del estudio acústico:

- Período diurno: Entre 7 y 19 horas. Un 5,42% de los viajes diarios internos y 5,27% de los externos.
- Período tarde: Entre 19 y 23 horas. Un 4,48% de los viajes diarios internos y 5,76% para los viajes externos.
- Período nocturno: Entre 23 y 7 horas. Un 2,13% de los viajes diarios internos y un 1,72% de los externos.

Aplicando estos porcentajes a los flujos diarios, las tablas con los resultados obtenidos es la siguiente:

Tabla 7: Intensidad horaria de vehículos ligeros por cada tramo principal de Pedrezuela. Día medio de Febrero de 2020

Tramo principal	Período diurno	Período tarde	Período noche	Nota
Entre Montenebrro y Casco	211	224	71	-
Entre Casco y límite con El Molar	574	609	192	-
Entre Casco y M-627	28	30	9	-
M-627 entre antigua A-1 y cruce	26	28	9	-
Entre M-627 y A-1 El Vellón	6	7	2	-
M-627 entre cruce y Atalaya	61	64	20	-
M-627 entre Atalaya y M-608	9	9	3	-

Fuente: Elaboración propia,

Tabla 8: Intensidad horaria de vehículos pesados por cada tramo principal de Pedreuela. Día medio de Febrero de 2020

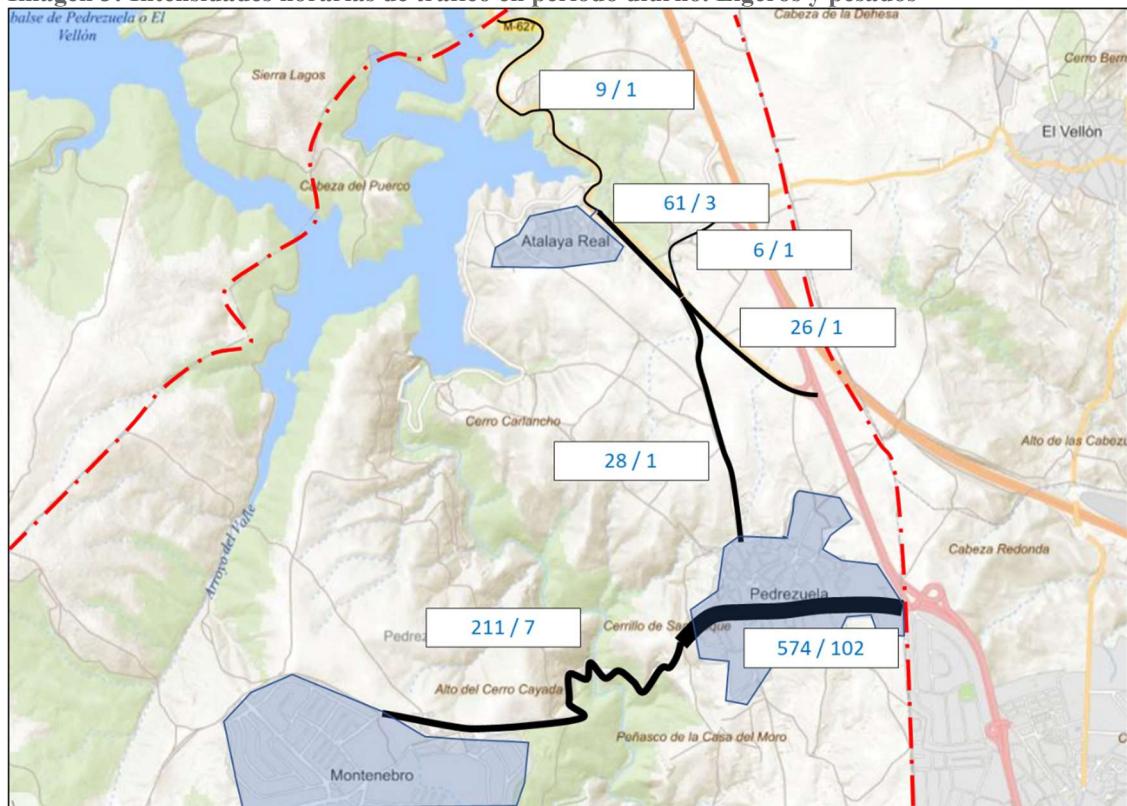
Tramo principal	Período diurno	Período tarde	Período noche	Nota
Entre Montenebrro y Casco	7	2	0	-
Entre Casco y límite con El Molar	102	9	0	-
Entre Casco y M-627	1	1	0	-
M-627 entre antigua A-1 y cruce	1	1	0	-
Entre M-627 y A-1 El Vellón	1	1	0	-
M-627 entre cruce y Atalaya	3	3	0	-
M-627 entre Atalaya y M-608	1	1	0	-

Fuente: Elaboración propia,

4 Conclusiones

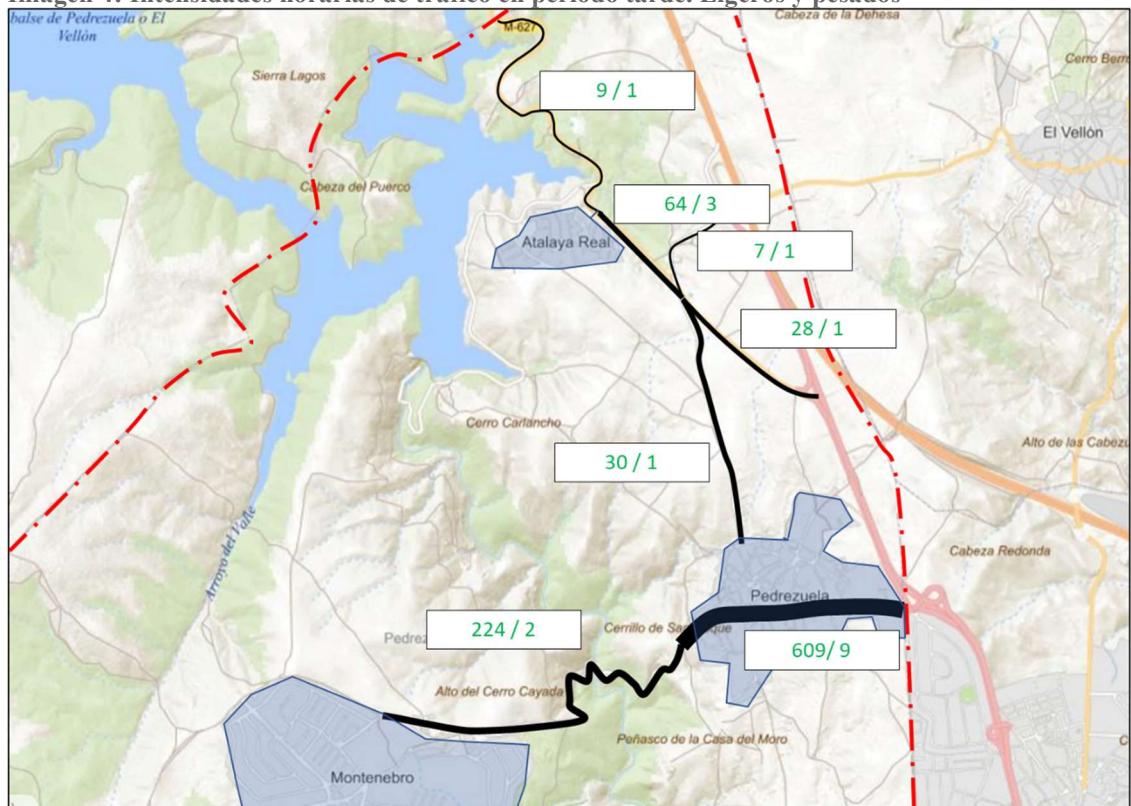
Los siguientes esquemas muestra las intensidades horarias de tráfico resultantes de los análisis realizados para el escenario preoperacional:

Imagen 3: Intensidades horarias de tráfico en período diurno. Ligeros y pesados



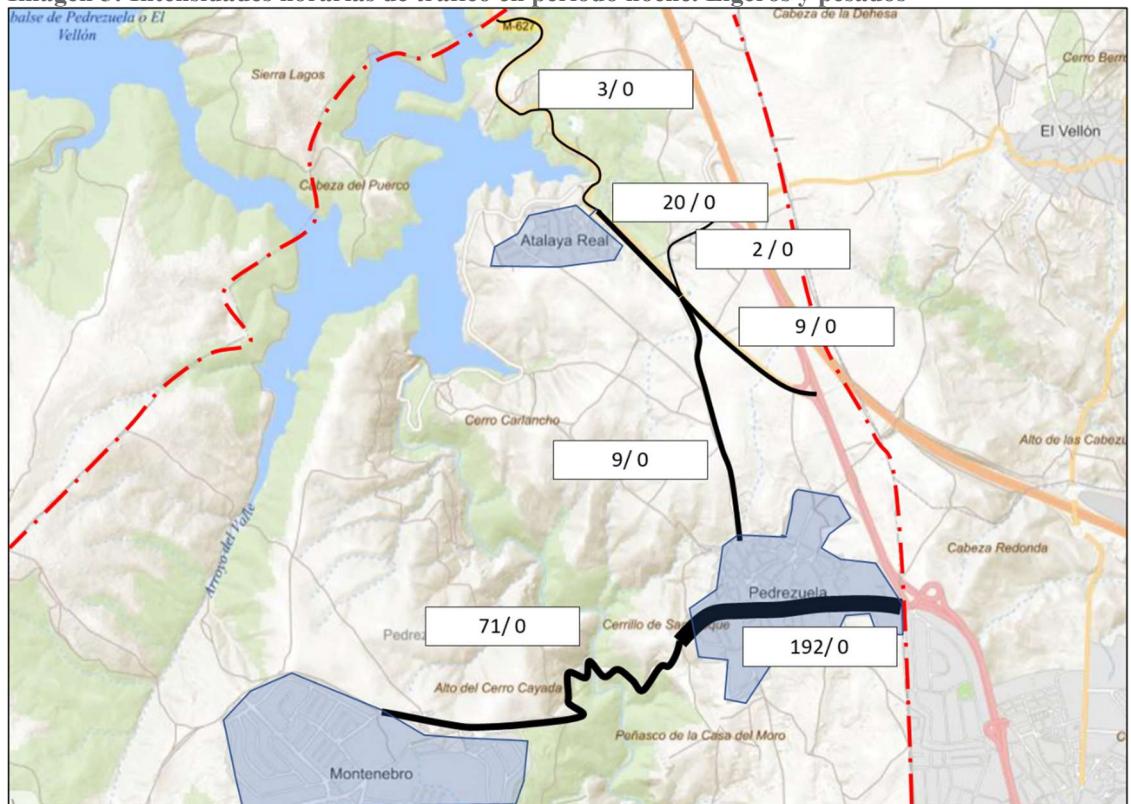
Fuente: Elaboración propia

Imagen 4: Intensidades horarias de tráfico en período tarde. Ligeros y pesados



Fuente: Elaboración propia

Imagen 5: Intensidades horarias de tráfico en período noche. Ligeros y pesados



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 2. PLANOS

1.- LOCALIZACIÓN

2.- PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN

3.- ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

4.- NIVELES SONOROS ACTUALES

4.1.- NIVELES DE RUIDO DIURNO (LD)

4.2.- NIVELES DE RUIDO DE TARDE (LE)

4.3.- NIVELES DE RUIDO NOCTURNO (LN)



LOCALIZACIÓN DE LOS ÁMBITOS

- Límite de Término Municipal
 -  SU-NC Suelo Urbano No Consolidado
 - SECTORIZADO
 -  SUR-S Residencial
 -  SUR-S Industrial

**PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN
URBANA DE PEDREZUELA (MADRID)**

AVANCE DE PLANEAMIENTO ESTUDIO ACÚSTICO

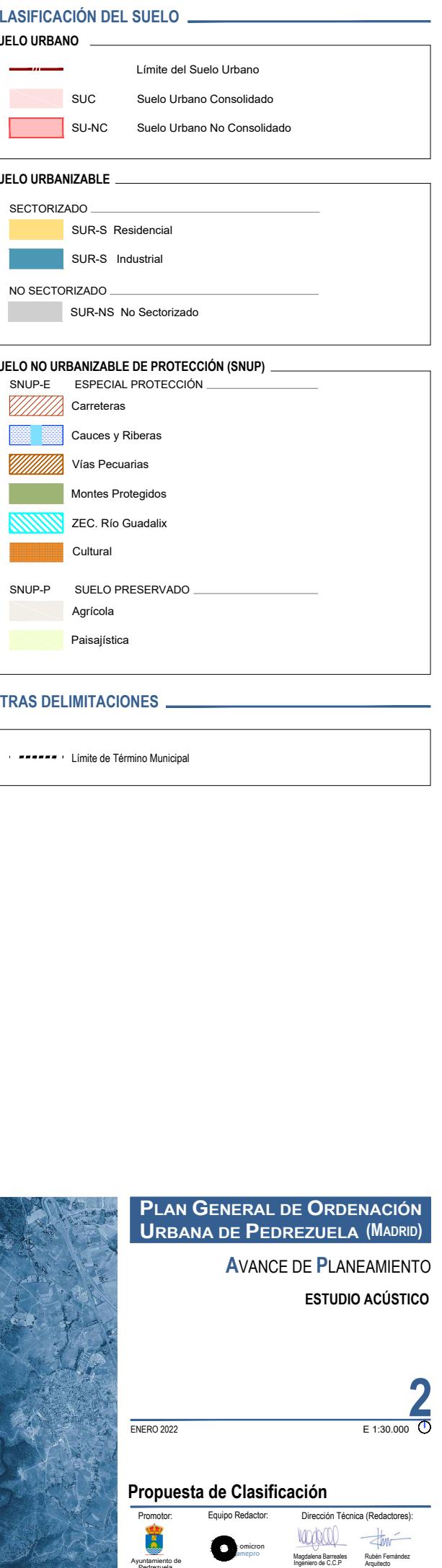
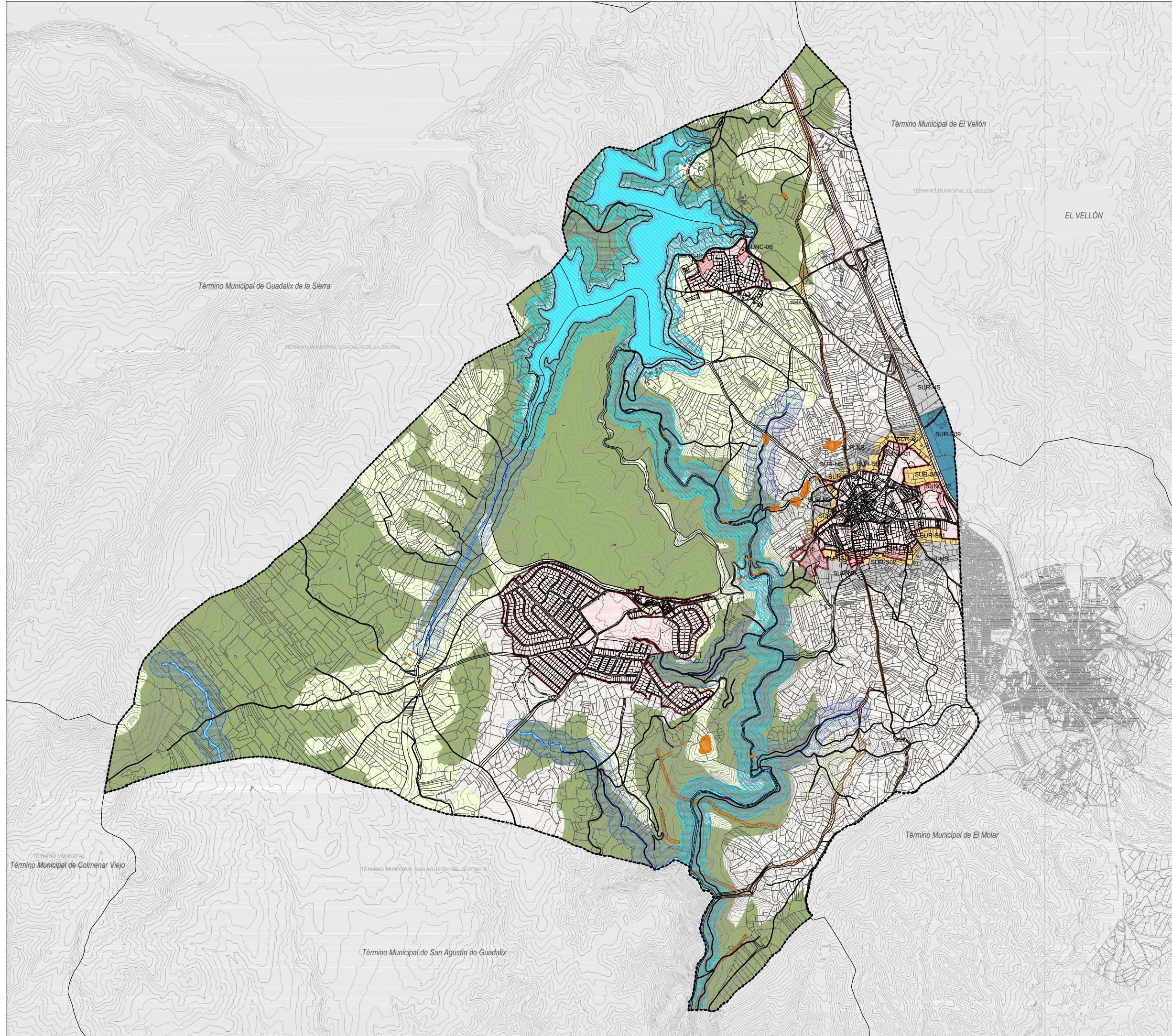
ENERO 2022

E 1:30.000

Topografía y localización de los ámbitos



Promotor: Equipo Redactor: Dirección Técnica (Redactores):
  Magdalena Barreales
 Ayuntamiento de Ingéniero de C.C.P. Hernández
 Pedrezaula 

ZONIFICACIÓN ACÚSTICA

- Tipo a
- Tipo a Equipamientos
- Tipo a Red Vialia
- Tipo a Zona Verde
- Transición
- Tipo b
- Tipo b Equipamientos
- Tipo e Equipamientos
- Sin clasificar

OTRAS DELIMITACIONES

- - - - - Límite de Término Municipal

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE PEDREZUELA (MADRID)

AVANCE DE PLANEAMIENTO
ESTUDIO ACÚSTICO

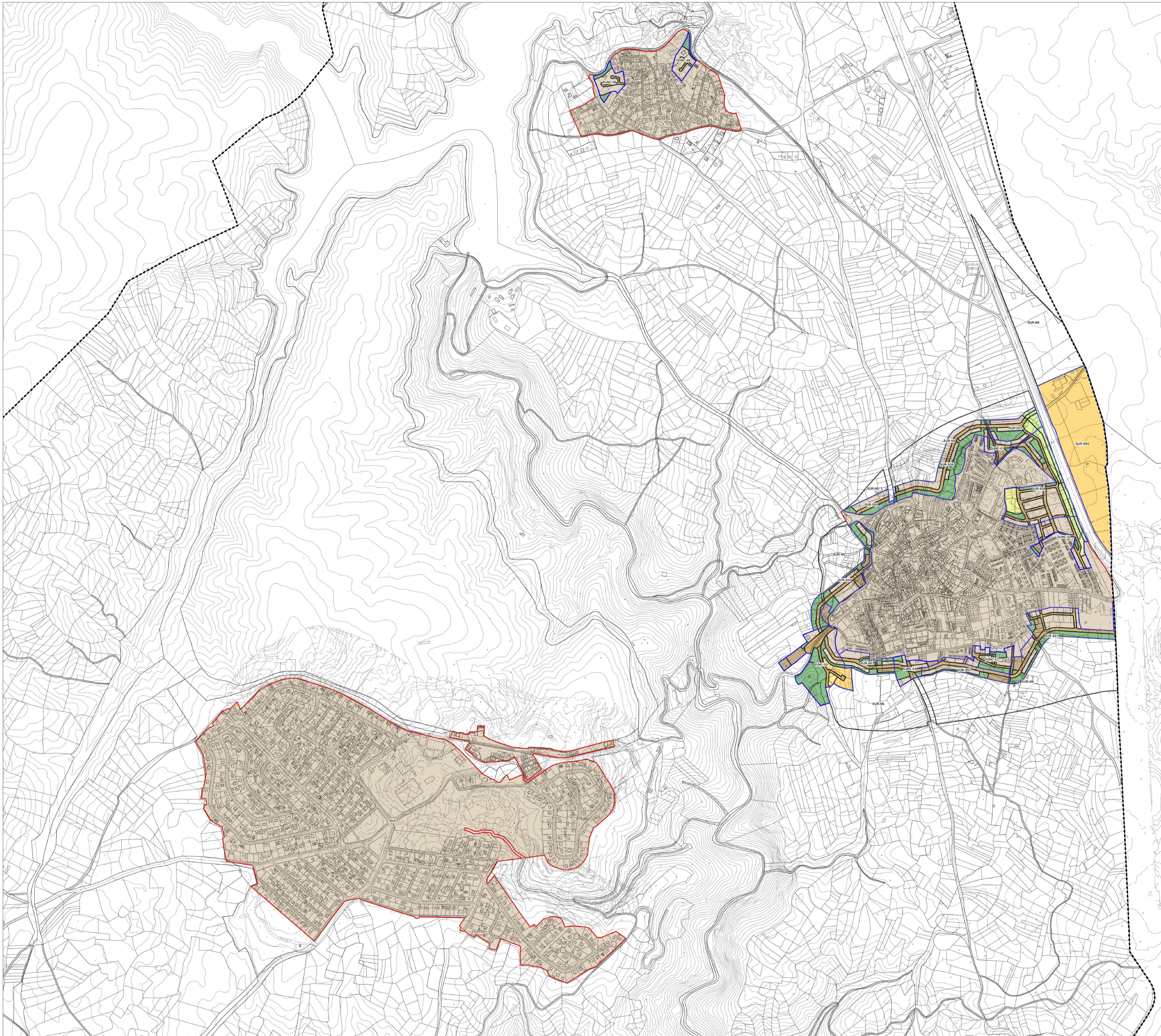
3

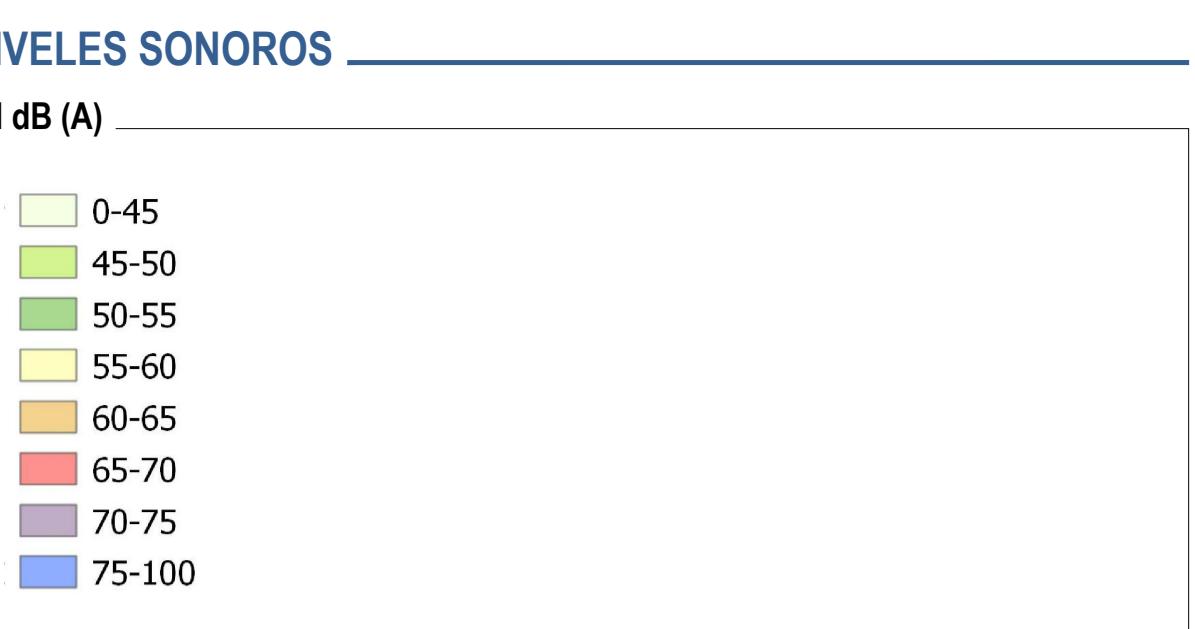
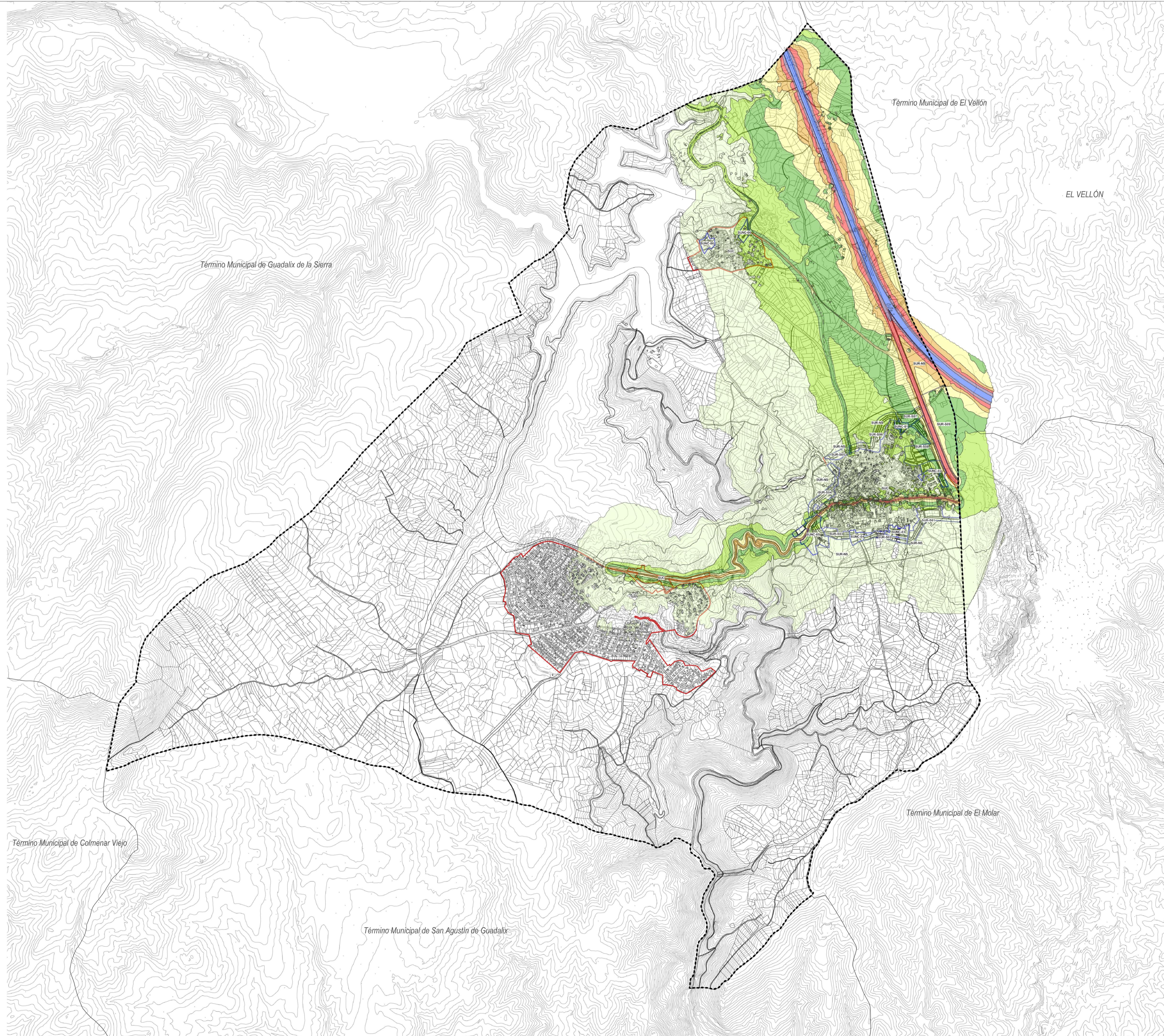
ENERO 2022

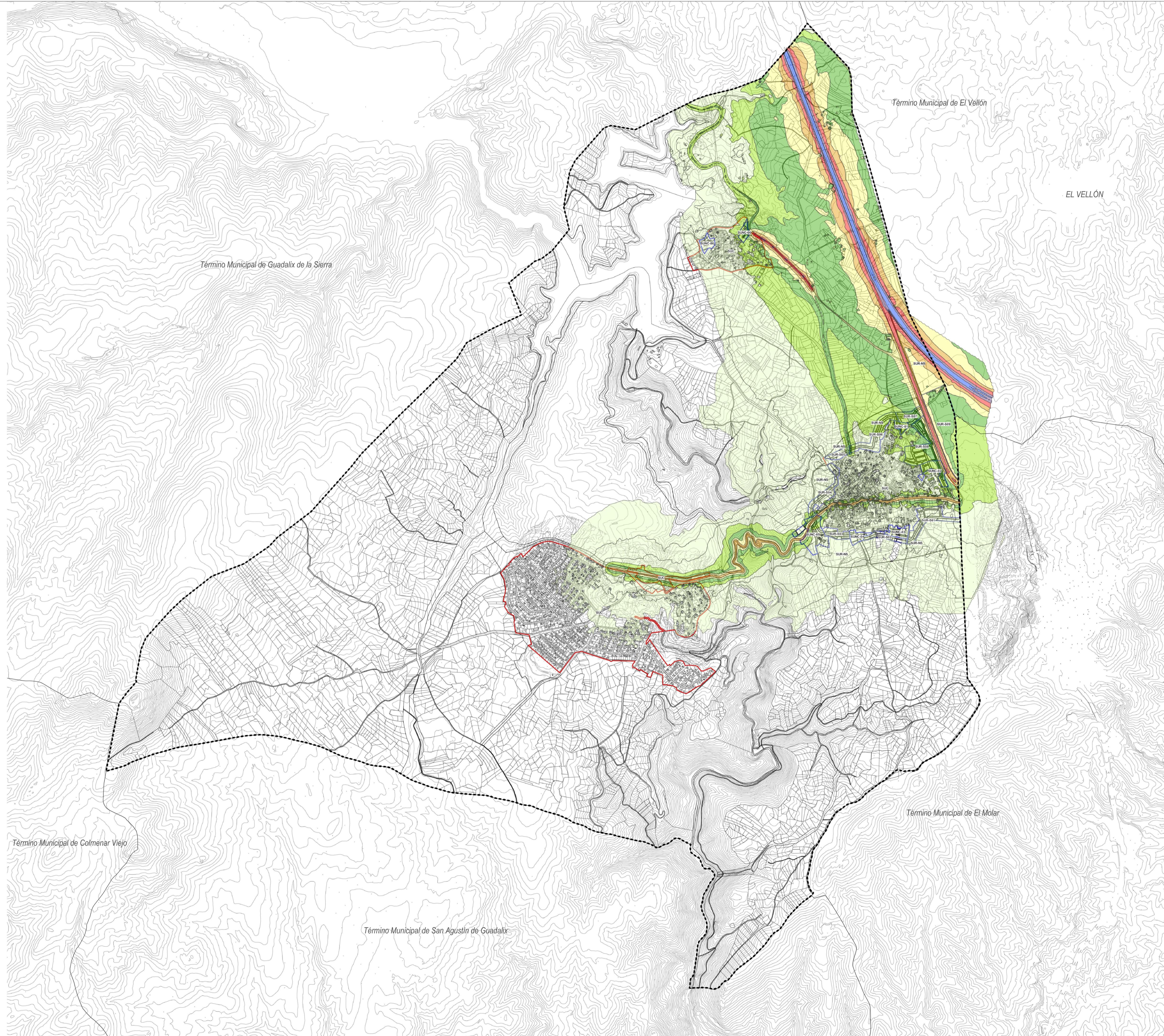
E 1:7.500

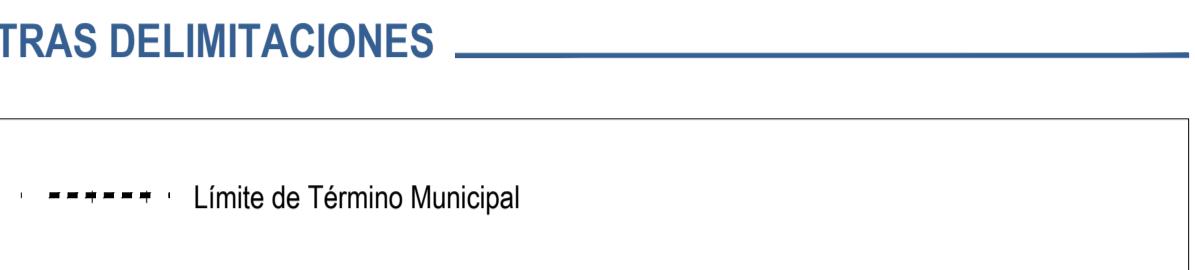
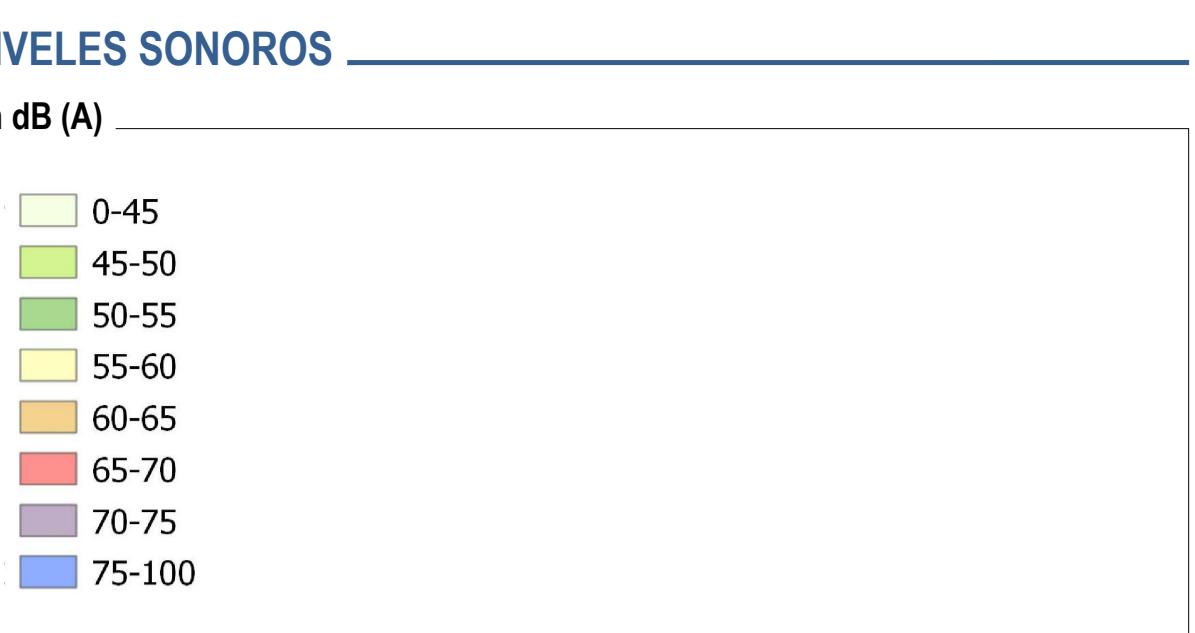
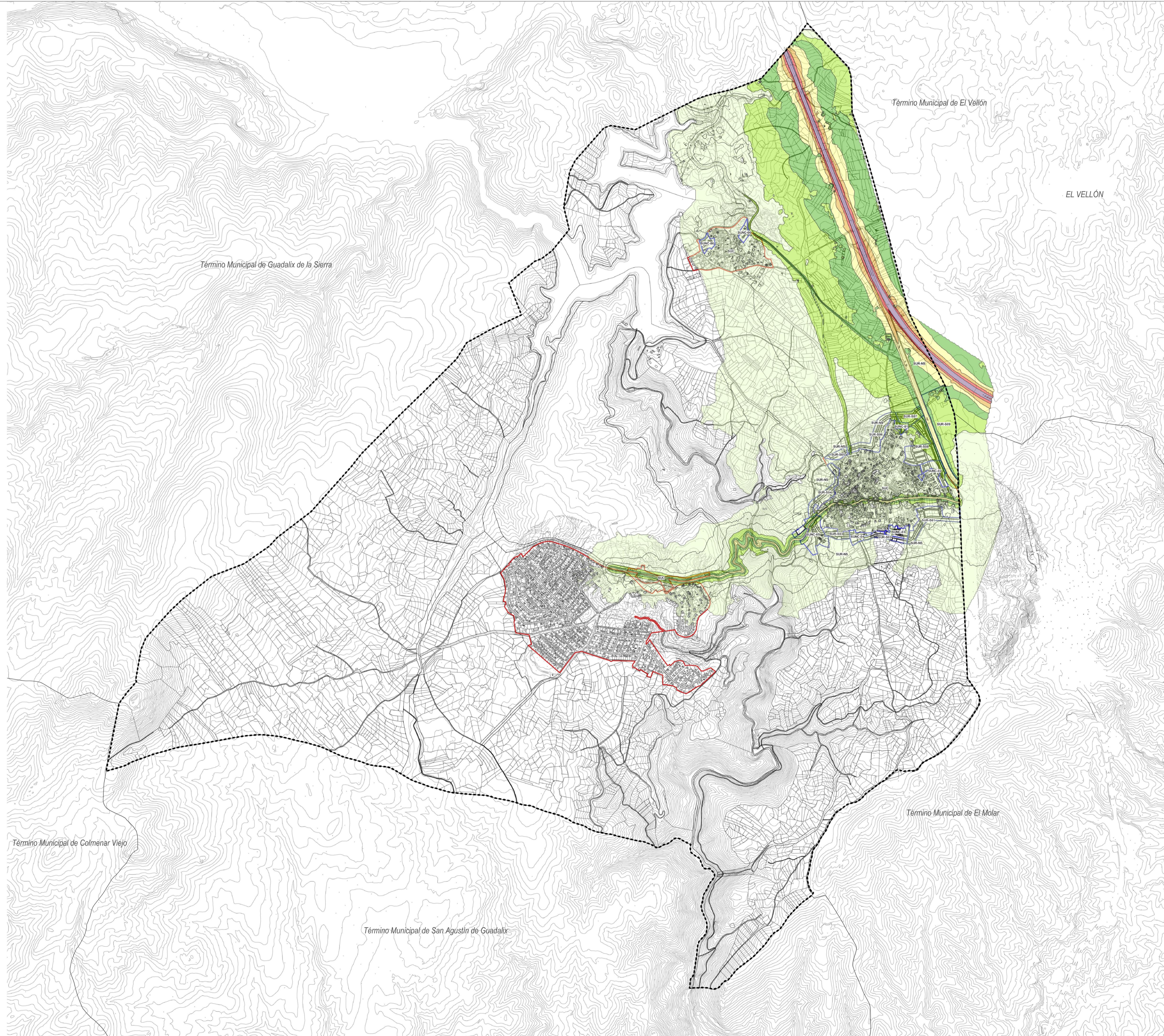
Zonificación Acústica

Promotor: Ayuntamiento de Pedrezuela
Equipo Redactor: omicron
Dirección Técnica (Redactores): Magdalena Barreales
Ingeniera de C.C.P.
Rubén Fernández
Arquitecto









PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE PEDREZUELA (MADRID)

AVANCE DE PLANEAMIENTO
ESTUDIO ACÚSTICO



4.3

E 1:15.000

ENERO 2022

Niveles de Ruido Nocturno

Promotor: Ayuntamiento de Pedrezuela
Equipo Redactor: Omicron
Dirección Técnica (Redactores): Magdalena Barreales, Ingeniera de C.C.P.
Rubén Fernández, Arquitecto