



**Universidad
Europea**

R O D R I G O S E G O V I A L U G O



**Universidad
Europea**

***Reconectar Chamartín:
Estrategias de movilidad activa en
un entorno fragmentado***

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Universidad Europea de Madrid
Escuela de Arquitectura, Ingeniería y Diseño
Máster Universitario en Diseño Urbano y
Movilidad Sostenible
Curso 2025 - 2026

AUTOR

Rodrigo Segovia Lugo

DIRIGIDO POR

Dr. Arquitecto D. Alejandro García García

FECHA

Marzo 2026

Este Trabajo Fin de Máster aborda la movilidad activa y la centralidad urbana en el marco de Madrid Nuevo Norte, focalizándose en el entorno de la estación de Chamartín y el barrio de Costillares. Partiendo de la necesidad de repensar la prioridad urbana, otorgando protagonismo al peatón y al ciclista frente al vehículo privado, el proyecto combina análisis espacial, diagnóstico de infraestructura y usos del suelo, y formulación de propuestas de intervención. A partir de enfoques contemporáneos como el Transit Oriented Development, la ciudad de los 15 minutos y la movilidad sostenible, se identifican barreras físicas, discontinuidades urbanas y oportunidades estratégicas para consolidar corredores peatonales y ciclistas, mejorar la intermodalidad y reforzar la cohesión territorial, contribuyendo a un modelo de ciudad más inclusivo, seguro y sostenible.



“A city that is friendly to pedestrians is a city that is friendly to people.”

- Jan Gehl, arquitecto y urbanista danés

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al claustro y al profesorado del máster, por su acompañamiento, exigencia y compromiso a lo largo de este proceso. Sus enseñanzas y orientación han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo y para mi crecimiento académico y profesional.

A mi familia, gracias por su apoyo incondicional, por creer en mí incluso en los momentos de mayor exigencia y por ser siempre mi mayor motivación.

A mis compañeros y amigos, gracias por compartir ideas, dudas, aprendizajes y también momentos de descanso y ánimo.

Este camino ha sido más enriquecedor gracias a ustedes.

RESUMEN

El crecimiento de las ciudades en las últimas décadas ha estado acompañado por una fuerte expansión de las infraestructuras viarias y por una creciente dependencia del vehículo privado. Este proceso ha generado en muchos casos espacios urbanos fragmentados, con barreras físicas que dificultan la continuidad peatonal y ciclista y reducen la calidad del espacio público.

En este contexto, este Trabajo Fin de Máster analiza la movilidad activa en el entorno de la estación de Chamartín, dentro del ámbito delimitado por la Calle de la Hiedra, la Calle de Mateo Inurria y la M-30, en el marco del desarrollo de Madrid Nuevo Norte. El área se caracteriza por la presencia de grandes infraestructuras ferroviarias y viarias que han contribuido a la fragmentación urbana, generando discontinuidades en los recorridos peatonales y ciclistas y reforzando el predominio del vehículo privado.

A través de una metodología basada en revisión documental, análisis urbano, diagnóstico crítico y formulación de propuesta, se identifican barreras físicas, conflictos en rotondas e intersecciones y déficits en la conectividad peatonal y ciclista. Como respuesta, se plantea una red jerarquizada de corredores de movilidad activa, la reconfiguración de puntos de conflicto mediante estrategias de calmado de tráfico, la mejora de la intermodalidad en torno a la estación y la redistribución del espacio viario para priorizar peatones y ciclistas, incorporando criterios de accesibilidad universal e infraestructura verde.

Palabras clave: Movilidad activa, Infraestructura urbana, Peat, Accesibilidad universal, Regeneración urbana, Espacio público, Sostenibilidad urbana

ABSTRACT

The growth of cities in recent decades has been accompanied by the expansion of road infrastructure and an increasing dependence on private vehicles. This process has often resulted in fragmented urban environments, where large transport infrastructures create physical barriers that interrupt pedestrian and cycling continuity and reduce the quality of public space.

In this context, this Master's Thesis analyzes active mobility in the area surrounding Chamartín Station, within the study area defined by Calle de la Hiedra, Calle de Mateo Inurria and the M-30, in the framework of the Madrid Nuevo Norte development. The area is characterized by the presence of major railway and road infrastructures that have contributed to urban fragmentation, generating discontinuities in pedestrian and cycling routes and reinforcing the predominance of private vehicles.

Through a methodology based on literature review, urban analysis, critical diagnosis and the formulation of proposals, the study identifies physical barriers, conflict points in roundabouts and intersections, and deficits in pedestrian and cycling connectivity. In response, the project proposes a hierarchical network of active mobility corridors, the reconfiguration of conflict points through traffic calming strategies, improvements to intermodality around the station, and a redistribution of street space to prioritize pedestrians and cyclists, incorporating principles of universal accessibility and green infrastructure.

Key words: Active mobility, Urban infrastructure, Intermodality, Universal accessibility, Urban regeneration, Public space, Urban sustainability

Indice

Resumen / Abstract.....	Pág. 6
Introducción	Pág. 11
Objetivos	Pág. 12
Marco teórico	Pág. 13
Metodología	Pág. 14
Desarrollo del proyecto.....	Pág. 17
Contextualización del área de estudio.....	Pág. 17
Diagnostico del area	Pág. 31
Consideraciones del análisis	Pág. 42
Propuestas	Pág. 43
Conclusiones	Pág. 58
Bibliografía	Pág. 59

Índice de imágenes

Imagen 1.	Pág. 20
Imagen 2.	Pág. 22
Imagen 3.	Pág. 22
Imagen 4.	Pág. 31
Imagen 5.	Pág. 31
Imagen 6.	Pág. 31
Imagen 7.	Pág. 31
Imagen 8.	Pág. 32
Imagen 9.	Pág. 32
Imagen 10.....	Pág. 34
Imagen 11.....	Pág. 34
Imagen 12.....	Pág. 34
Imagen 13.....	Pág. 34
Imagen 14.....	Pág. 39
Imagen 15.....	Pág. 39
Imagen 16.....	Pág. 39
Imagen 17.....	Pág. 39
Imagen 18.....	Pág. 46
Imagen 19.....	Pág. 46
Imagen 20.....	Pág. 47
Imagen 21.....	Pág. 48
Imagen 22.....	Pág. 48
Imagen 23.....	Pág. 49
Imagen 24.....	Pág. 50
Imagen 25.....	Pág. 50
Imagen 26.....	Pág. 51
Imagen 27.....	Pág. 52
Imagen 28.....	Pág. 52
Imagen 29.....	Pág. 53
Imagen 30.....	Pág. 54
Imagen 31.....	Pág. 56
Imagen 32.....	Pág. 57

Índice de planos

Plano 1.	Pág. 18
Plano 2.	Pág. 19
Plano 3.	Pág. 19
Plano 4.	Pág. 21
Plano 5.	Pág. 23
Plano 6.	Pág. 24
Plano 7.	Pág. 25
Plano 8.	Pág. 26
Plano 9.	Pág. 27
Plano 10.....	Pág. 28
Plano 11.	Pág. 29
Plano 12.....	Pág. 30
Plano 13.....	Pág. 33
Plano 14.....	Pág. 33
Plano 15.....	Pág. 35
Plano 16.....	Pág. 35
Plano 17.....	Pág. 36
Plano 18.....	Pág. 37
Plano 19.....	Pág. 38
Plano 20.....	Pág. 38
Plano 21.....	Pág. 40
Plano 22.....	Pág. 40
Plano 23.....	Pág. 41
Plano 24.....	Pág. 45
Plano 25.....	Pág. 55

Introducción

Madrid Nuevo Norte se inserta en el proceso histórico de expansión de Madrid hacia el norte, un crecimiento que, desde mediados del siglo XX, estuvo fuertemente condicionado por la implantación de grandes infraestructuras ferroviarias y viarias. La antigua línea ferroviaria y posteriormente la consolidación de la estación de Madrid-Chamartín-Clara Campoamor, junto con el desarrollo de la M-30 y otros ejes de alta capacidad, configuraron un territorio fragmentado, donde la movilidad motorizada adquirió un papel predominante en la estructuración urbana.

El norte de Madrid se consolidó progresivamente como un espacio de centralidad económica y residencial, concentrando áreas empresariales, equipamientos metropolitanos y barrios de densidad media y alta. Sin embargo, esta consolidación se produjo de forma desigual, generando contrastes entre tejidos urbanos bien integrados y sectores marcados por vacíos, suelos infrautilizados y barreras físicas que limitaron la continuidad espacial. La coexistencia entre infraestructuras de gran escala y barrios residenciales consolidados ha producido una estructura urbana con baja permeabilidad transversal y recorridos condicionados por la lógica viaria.

En este contexto, la estación de Chamartín actúa como un nodo estratégico de conexión nacional y metropolitana, articulando redes ferroviarias de alta velocidad, cercanías y metro. No obstante, su implantación histórica y la presencia de playas de vías, taludes e infraestructuras asociadas han reforzado dinámicas de separación entre barrios próximos. El ámbito comprendido entre la Calle de la Hiedra, la Calle de Mateo Inurria y la M-30, con el barrio de Costillares como límite norte, refleja claramente esta condición: proximidad geográfica entre tejidos urbanos que, sin embargo, presentan dificultades de conexión directa y continuidad espacial.

La transformación prevista en el marco de Madrid Nuevo Norte supone una reconfiguración profunda de este sector de la ciudad, no solo en términos edificatorios, sino también en la forma en que se articulan las relaciones entre movilidad, espacio público y cohesión territorial. Analizar este entorno desde una perspectiva urbana permite comprender las dinámicas heredadas y las condiciones actuales que configuran la experiencia cotidiana del espacio.

Objetivos

El objetivo general del trabajo es formular una propuesta de mejora integral de la movilidad activa en el entorno de la estación de Chamartín, dentro del ámbito delimitado por la Calle de la Hiedra, la Calle de Mateo Inurria y la M-30. La finalidad es transformar este sector en un espacio urbano más accesible, cohesionado y sostenible, reequilibrando las prioridades de la movilidad para otorgar protagonismo a los desplazamientos peatonales y ciclistas frente al vehículo privado. Se busca mejorar la continuidad de los recorridos, la calidad del espacio público y la integración entre infraestructuras y tejido urbano existente, contribuyendo a recomponer la permeabilidad urbana en un ámbito históricamente fragmentado.

Asimismo, se plantea que esta intervención pueda servir como referencia para la integración urbana en áreas condicionadas por grandes infraestructuras, promoviendo la mejora del espacio público, la cohesión territorial y patrones de movilidad más sostenibles. Se incorporan criterios de diseño inclusivo, accesibilidad universal e infraestructura verde, con el fin de mejorar el confort ambiental y reforzar la calidad urbana del entorno.

Para alcanzar este objetivo se proponen un conjunto de objetivos específicos orientados a estructurar la intervención. En primer lugar, definir una jerarquía clara de itinerarios peatonales y ciclistas en el entorno de Chamartín, estableciendo ejes principales, secundarios y recorridos de proximidad que conecten de manera efectiva los barrios de Chamartín y Costillares. En segundo lugar, proponer corredores estructurantes de movilidad activa que mejoren la continuidad urbana, permitan superar barreras físicas existentes y refuercen la cohesión territorial. Asimismo, establecer criterios de diseño urbano y accesibilidad universal para calles locales y de uso mixto, priorizando la seguridad, el confort y la conectividad para peatones y ciclistas.

De igual manera, se busca favorecer la intermodalidad con el transporte público mediante la integración de aparcamientos seguros para bicicletas, puntos de intercambio modal y conexiones directas con la estación de Chamartín. Finalmente, incorporar infraestructura verde y elementos de calidad urbana en los itinerarios de movilidad activa, contribuyendo a mejorar el confort ambiental, reducir el impacto climático y consolidar un espacio público más habitable y sostenible.

Marco teórico

La planificación urbana contemporánea ha experimentado un cambio profundo en las últimas décadas, pasando de modelos centrados en el vehículo privado hacia enfoques que priorizan a las personas, la sostenibilidad y la cohesión urbana. En este sentido, el concepto de Transit Oriented Development (TOD) ha sido un referente fundamental, planteando la concentración de densidades, mezcla de usos y espacios públicos de calidad en torno a nodos de transporte público de alta capacidad (Cervero, 1998; Suzuki, 2013). La estación de Chamartín constituye un nodo estratégico dentro de Madrid, ofreciendo una oportunidad para aplicar este modelo y potenciar la movilidad activa mediante un diseño urbano que limite el protagonismo del automóvil, fomente recorridos peatonales y ciclistas continuos, y mejore la conectividad con los barrios circundantes.

Complementariamente, la ciudad de los 15 minutos, propuesta por Carlos Moreno (2016), enfatiza la necesidad de garantizar el acceso cotidiano a servicios, empleo y equipamientos básicos a distancias caminables o ciclables. Este enfoque resulta especialmente relevante en un desarrollo de nueva centralidad como Madrid Nuevo Norte, donde las decisiones de planificación inicial pueden condicionar de forma determinante los patrones de movilidad futuros. Aplicar esta lógica implica diseñar calles y recorridos que prioricen la movilidad activa y reduzcan la dependencia del vehículo privado, promoviendo recorridos más cortos, accesibles y eficientes.

La movilidad activa, comprendida como los desplazamientos peatonales y ciclistas, se reconoce como un elemento clave para la sostenibilidad urbana y la calidad del espacio público. Jan Gehl (2010) subraya la importancia de diseñar calles y espacios a escala humana, priorizando la seguridad, la continuidad y el confort de los recorridos peatonales y ciclistas. En áreas históricamente fragmentadas por grandes infraestructuras viarias, como el entorno de Chamartín, recuperar la permeabilidad urbana y reducir el efecto barrera resulta esencial para generar entornos más habitables y conectados.

Asimismo, las aportaciones de Jane Jacobs (1961) destacan la relevancia de la diversidad funcional, la mezcla de usos y la vitalidad urbana como factores que fomentan desplazamientos más cortos y una mayor apropiación del espacio público. La combinación de estos enfoques permite evaluar críticamente si el modelo de movilidad previsto en Madrid Nuevo Norte contribuye a generar una ciudad cohesionada y equitativa, o si existe el riesgo de reproducir dinámicas de segregación y dependencia del automóvil.

En conjunto, estos conceptos proporcionan el marco teórico necesario para guiar la propuesta de movilidad activa en el área de Chamartín. La integración de criterios de accesibilidad universal, diseño inclusivo, intermodalidad y corredores estructurantes de movilidad activa se fundamenta en estas referencias, buscando transformar un espacio fragmentado en una centralidad urbana integrada, segura y sostenible, coherente con los objetivos de ciudad contemporánea y los compromisos locales, nacionales y europeos en materia de movilidad y sostenibilidad.

Metodología

La metodología de este trabajo se organiza en cuatro fases complementarias, integrando análisis documental, diagnóstico urbano y formulación de propuestas, siguiendo criterios de planificación urbana contemporánea y movilidad sostenible. Su diseño busca garantizar que la propuesta final de movilidad activa sea coherente con los principios de ciudad sostenible, equitativa y resiliente, y aplicable en un entorno complejo como el de Chamartín.

1. Revisión documental y contextualización

Se inicia con una revisión exhaustiva de los planes y proyectos vinculados a Madrid Nuevo Norte, incluyendo el Plan Estratégico Madrid Nuevo Norte (2023), el PMUS Madrid y el Plan MADRID 360, así como la normativa local, nacional y europea sobre movilidad sostenible. Se incorporan también marcos estratégicos recientes como la Agenda Urbana Española (2019, implementación 2020 en adelante), la Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética y la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030 del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2021), que refuerzan la prioridad de los modos activos y la descarbonización del transporte.

A escala europea, se consideran el Pacto Verde Europeo y la Nueva Bauhaus Europea, que introducen criterios contemporáneos de sostenibilidad, inclusión y calidad del espacio público en los procesos de regeneración urbana. Además, se integran referencias teóricas y metodológicas en movilidad urbana, como Gehl (2010) para el diseño a escala humana y Moreno (2016) para la ciudad de los 15 minutos, complementadas con enfoques más recientes sobre proximidad urbana y resiliencia climática aplicados a entornos metropolitanos.

2. Análisis del ámbito de estudio

Se centra en la delimitación del área comprendida entre la Calle de la Hiedra, la Calle de Mateo Inurria y la M-30, incluyendo la estación de Chamartín y su entorno inmediato. Esta fase combina cartografía actual y proyectada, esquemas funcionales, datos de movilidad y observación de campo, incorporando criterios actuales de movilidad activa y evaluación de espacio público recogidos en manuales técnicos recientes, como las guías de diseño de infraestructura ciclista del Ministerio de Transportes (2021) y recomendaciones europeas para entornos urbanos saludables y climáticamente adaptados.

El análisis permite identificar:

- Barreras físicas y funcionales que afectan la movilidad peatonal y ciclista.
- Conectividad y jerarquía de itinerarios existentes y proyectados.
- Interacciones entre usos del suelo, densidad urbana y patrones de desplazamiento.
- Nodos clave de transporte público y su integración con recorridos activos.

3. Diagnóstico urbano crítico

A partir del análisis anterior, se realiza un diagnóstico que identifica fortalezas, debilidades y conflictos en la movilidad del área, considerando la accesibilidad, la seguridad, la continuidad de los recorridos y la integración con el tejido urbano. Se emplean criterios de accesibilidad universal y diseño inclusivo (UNE 170001), junto con metodologías de evaluación de la calidad del espacio público y la movilidad activa.

El diagnóstico se apoya también en indicadores contemporáneos de sostenibilidad urbana, alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 11 y ODS 13), así como en parámetros de reducción de emisiones y mejora ambiental establecidos en la normativa climática reciente. Esta fase permite detectar oportunidades de intervención en un entorno condicionado por infraestructuras de alta capacidad que generan efectos de barrera y fragmentación urbana.

4. Formulación de propuesta de mejora

Finalmente, se desarrolla la propuesta de movilidad activa, basada en los hallazgos del diagnóstico y los principios de los marcos estratégicos y teóricos revisados. La intervención incorpora criterios actuales de jerarquización viaria, diseño de calles completas, adaptación climática e infraestructura verde, garantizando coherencia con las estrategias nacionales y europeas vigentes en materia de movilidad sostenible y regeneración urbana.

Dentro del análisis del ámbito de estudio se incorpora una evaluación de la cobertura y accesibilidad peatonal al transporte público mediante la delimitación de áreas de influencia en torno a paradas y estaciones. En la literatura de planificación del transporte y accesibilidad urbana, los umbrales de distancia peatonal al transporte público se establecen comúnmente a partir del tiempo promedio que los usuarios están dispuestos a caminar para acceder a un servicio.

Diversos estudios han consolidado el uso de 400 metros (aproximadamente 5 minutos caminando) como distancia estándar para paradas de autobús, mientras que para sistemas de mayor capacidad y velocidad, como metro o tren de cercanías, se emplean umbrales más amplios de 800 a 1.000 metros (10 a 12 minutos caminando). El-Geneidy (2014) señala que 400 metros para autobús y 800 metros para modos ferroviarios constituyen convenciones ampliamente utilizadas en estudios de cobertura y accesibilidad. De forma similar, O'Sullivan y Morrall (1996) y Horner y Murray (2004) emplean estos rangos como estándares metodológicos para evaluar áreas de influencia peatonal alrededor de estaciones y paradas.

Desde una perspectiva de caminabilidad, se reconoce que distancias entre 400 y 800 metros representan rangos coherentes con la disposición promedio a caminar en entornos urbanos consolidados, especialmente cuando existen buenas condiciones peatonales.

En consecuencia, para el análisis de movilidad a escala barrial en el entorno de Chamartín y Costillares, se adoptan los siguientes umbrales metodológicos:

- Autobús: 400 metros
- Metro: 800 metros
- Tren de cercanías: 800 a 1.000 metros

Estos valores permiten evaluar la cobertura potencial del transporte público, identificar vacíos de accesibilidad y analizar la coherencia entre la red de movilidad activa y los nodos de transporte, asegurando la comparabilidad con la literatura académica y la práctica profesional en planificación del transporte.

El análisis del ámbito de estudio incorpora también una evaluación de la seguridad vial basada en datos objetivos de siniestralidad. Para ello, se recopilaron los registros de accidentes de tráfico correspondientes al año 2025 en el entorno delimitado entre la Calle de la Hiedra, la Calle de Mateo Inurria y la M-30.

Estos datos permiten identificar la localización espacial de los siniestros, su tipología y los modos de transporte involucrados, con especial atención a peatones y ciclistas. A partir de esta información se elaboran mapas de concentración y se detectan puntos críticos o áreas con mayor recurrencia de accidentes, lo que posibilita determinar intersecciones conflictivas, tramos con problemas de visibilidad, exceso de velocidad o deficiencias en el diseño viario.

El análisis de siniestralidad no solo refuerza el diagnóstico urbano, sino que aporta un criterio técnico adicional para priorizar intervenciones, especialmente en aquellos espacios donde la coexistencia entre vehículos motorizados y movilidad activa genera mayores niveles de riesgo. De esta manera, la propuesta final de mejora se fundamenta tanto en principios teóricos de movilidad sostenible como en evidencia empírica sobre seguridad vial en el área de estudio.

Asimismo, se incorpora una evaluación cualitativa del espacio público mediante el levantamiento y sistematización de elementos de mobiliario urbano, tales como papeleras, bancos, iluminación, semáforos peatonales y señalización. Estos elementos constituyen indicadores relevantes del nivel de confort, seguridad y habitabilidad del entorno urbano, se realiza a partir de observación de campo y revisión cartográfica, permitiendo identificar la distribución, estado y funcionalidad del mobiliario existente, así como posibles déficits o concentraciones desiguales dentro del área delimitada. La presencia o ausencia de iluminación adecuada, mobiliario de descanso, señalización clara y tiempos semaforicos suficientes influye directamente en la percepción de seguridad y en la disposición a caminar o utilizar la bicicleta.

Este estudio del confort urbano complementa el análisis de accesibilidad y seguridad vial, ya que no solo se evalúa la conectividad física, sino también la calidad de la experiencia peatonal. De este modo, la metodología integra variables cuantitativas, como distancias y siniestralidad, con variables cualitativas vinculadas a la escala humana y al diseño urbano, fortaleciendo el enfoque integral de movilidad activa adoptado en el proyecto.

Desarrollo del proyecto

Contextualización del área de estudio

El área de estudio se encuentra en el norte de Madrid, dentro del marco del proyecto Madrid Nuevo Norte, una operación de regeneración urbana que busca transformar una zona históricamente fragmentada en una nueva centralidad metropolitana. Esta intervención se desarrolla en un contexto urbano denso y diverso, donde conviven infraestructuras de transporte de alta capacidad, áreas residenciales, espacios verdes y equipamientos estratégicos, lo que plantea importantes desafíos para la movilidad y la integración urbana.

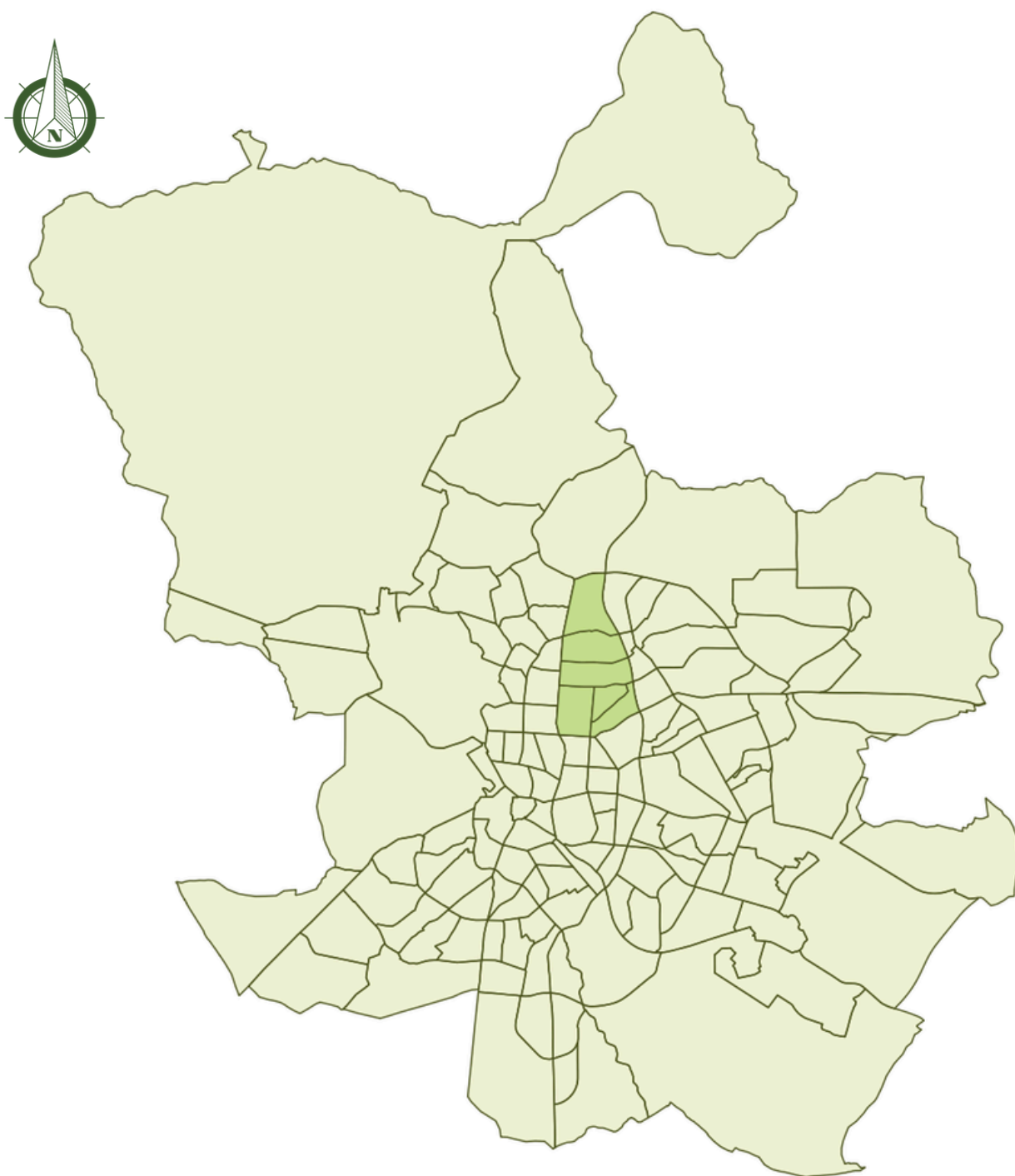
Dentro de este contexto general, el trabajo se focaliza en el entorno de la estación de Madrid-Chamartín-Clara Campoamor, un nodo ferroviario de escala metropolitana y nacional que ha funcionado tradicionalmente como barrera física y funcional, limitando la permeabilidad urbana y generando discontinuidades en los recorridos peatonales y ciclistas. La estación conecta con numerosas líneas de trenes de cercanías, metro y autobuses interurbanos, constituyendo un punto clave para la intermodalidad, pero su entorno inmediato aún presenta desafíos significativos para la movilidad activa y la integración urbana.

Desde una perspectiva histórica, el ámbito de estudio se inserta en un territorio marcado por la transformación acelerada del norte de Madrid durante el siglo XX. El antiguo municipio de Chamartín de la Rosa fue anexionado a Madrid en 1948, consolidándose progresivamente como una pieza estratégica en la expansión urbana hacia el norte. La construcción y posterior ampliación de la estación de Chamartín reforzó su papel como nodo ferroviario de escala nacional, pero también introdujo una fuerte fragmentación física en el tejido urbano circundante.

El barrio de Costillares, desarrollado principalmente a partir de la segunda mitad del siglo XX con carácter residencial, se configuró como un enclave relativamente tranquilo y consolidado, aunque condicionado por la presencia de grandes infraestructuras viarias y ferroviarias. La proximidad geográfica entre Costillares y la estación de Chamartín contrasta con la limitada conectividad peatonal y ciclista existente, generando una relación urbana más débil de lo que su cercanía permitiría.

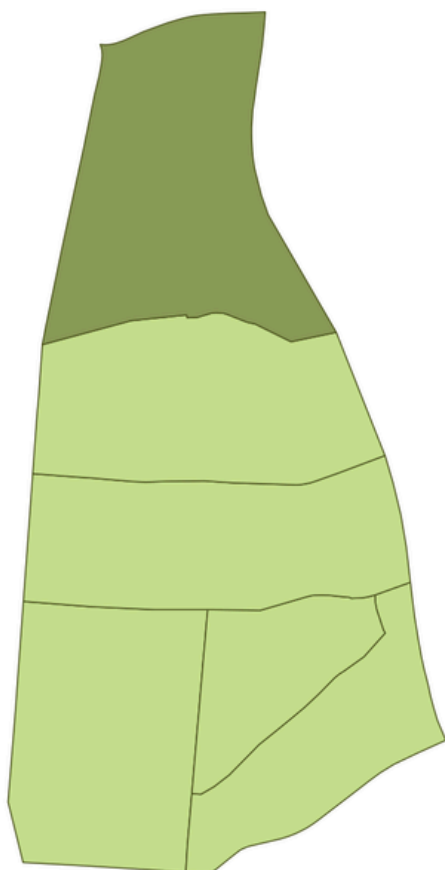
En este sentido, la conexión Costillares–Chamartín adquiere una importancia estratégica no solo en términos de movilidad cotidiana, sino también como oportunidad para recomponer la continuidad urbana, mejorar el acceso a equipamientos metropolitanos y reforzar la integración territorial en el marco de Madrid Nuevo Norte. Fortalecer esta conectividad implica transformar una relación actualmente condicionada por barreras físicas en un vínculo activo, accesible y estructurante para la movilidad sostenible del área.

Contextualización del área de estudio

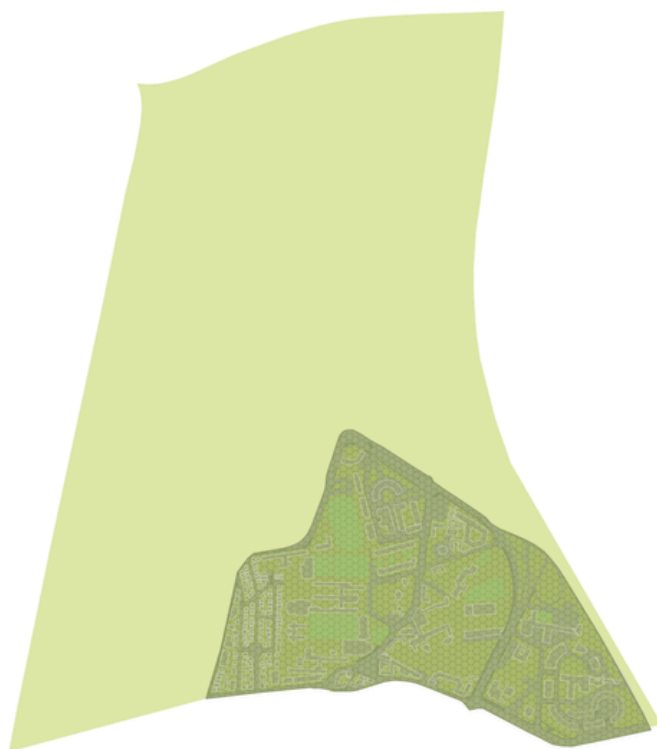


Plano 1. Ubicación del distrito de Chamartín dentro del municipio de Madrid.

Contextualización del área de estudio



Plano 2. Ubicación del barrio de Castilla dentro del distrito de Chamartín



Plano 3. Área de estudio ubicada en el sector sureste del barrio de Castilla dentro del distrito de Chamartín, delimitada según los criterios de análisis urbano y movilidad establecidos.

Contextualización del área de estudio



Imagen 1. Imagen satelital de Google que muestra el barrio de Castilla y su configuración urbana.

Desarrollo del proyecto

Contextualización del área de estudio

El ámbito de intervención se delimita por la Calle de la Hiedra, la Calle de Mateo Inurria y la M-30, teniendo como límite el barrio de Costillares. Esta delimitación permite concentrar el análisis en los recorridos peatonales y ciclistas, las conexiones con el transporte público y la relación entre los usos del suelo y los patrones de desplazamiento, facilitando la formulación de una propuesta concreta de mejora de la movilidad activa. El área presenta un entorno heterogéneo, con grandes infraestructuras viarias, parcelas vacantes y equipamientos existentes que ofrecen oportunidades estratégicas para reorganizar el espacio urbano, priorizar a los peatones y ciclistas, y reducir la dependencia del vehículo privado.

El mapa incluido a continuación permitirá visualizar claramente los límites del área de estudio, la estación de Chamartín y los barrios colindantes, así como la estructura urbana existente, los principales ejes de transporte y los puntos críticos para la movilidad activa, sirviendo como base para el diagnóstico y la propuesta de intervención que se desarrollará en las siguientes secciones.



Plano 4. Zona específica de estudio y entorno inmediato (sin detalle de infraestructuras).

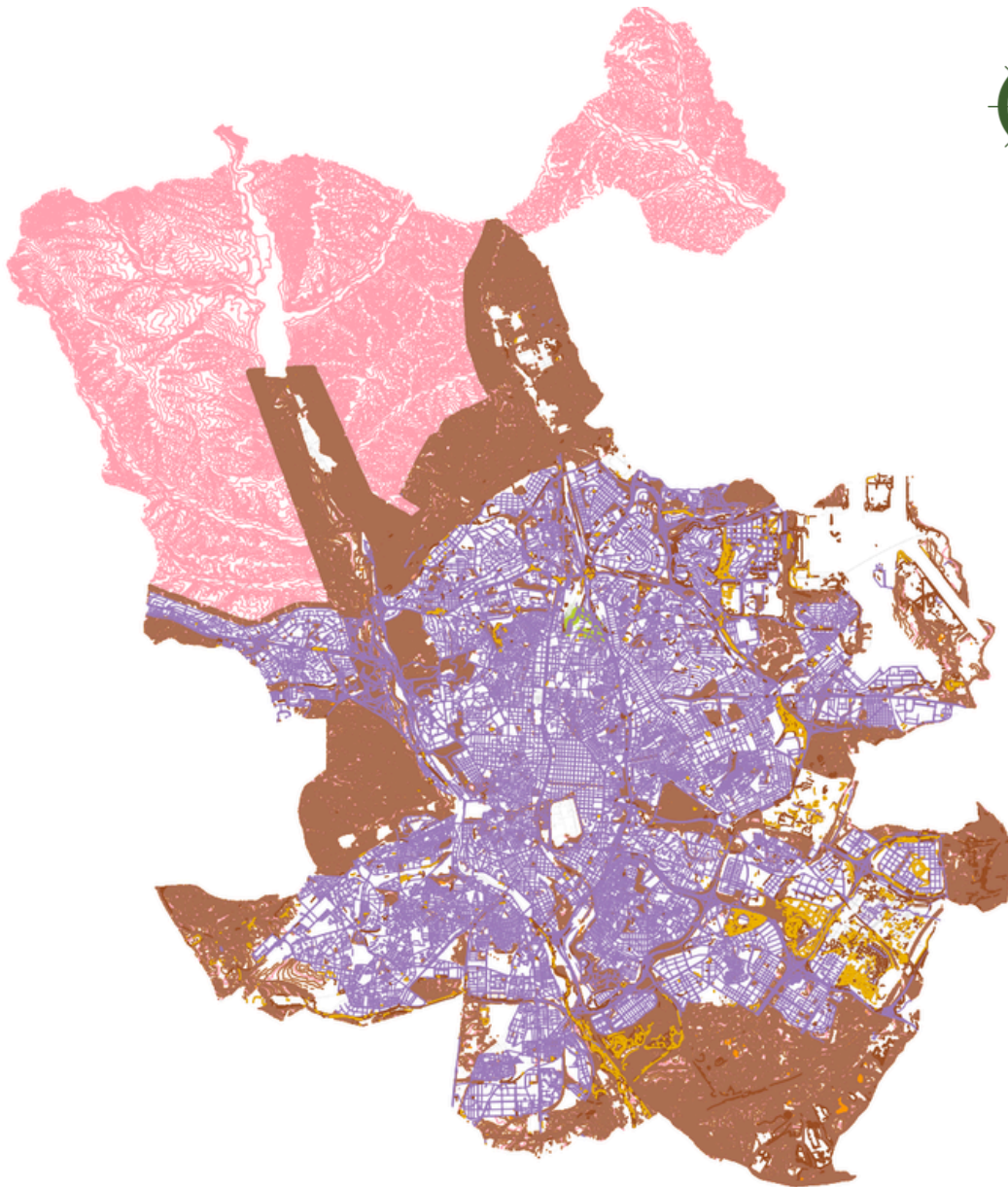


Imagen 2. Zona específica de estudio y entorno inmediato (sin detalle de infraestructuras).



Imagen 3. Zona específica de estudio y entorno inmediato (sin detalle de infraestructuras).

Topografía



Plano 5. Mapa de pendientes y elevaciones en la ciudad de Madrid

Se incorpora el análisis topográfico del ámbito de estudio a partir del modelo digital de elevaciones, con el objetivo de evaluar cómo la pendiente influye en la movilidad peatonal y ciclista. La topografía condiciona directamente la accesibilidad, el esfuerzo físico requerido para los desplazamientos activos y la percepción de confort, especialmente en recorridos cotidianos.

En el entorno Chamartín–Costillares, las variaciones de cota pueden actuar como barreras adicionales a las infraestructuras existentes, afectando la continuidad y viabilidad de ciertos itinerarios. La consideración de la pendiente permite identificar tramos críticos, priorizar ejes más accesibles y ajustar las propuestas de intervención a criterios de movilidad inclusiva y accesibilidad universal.

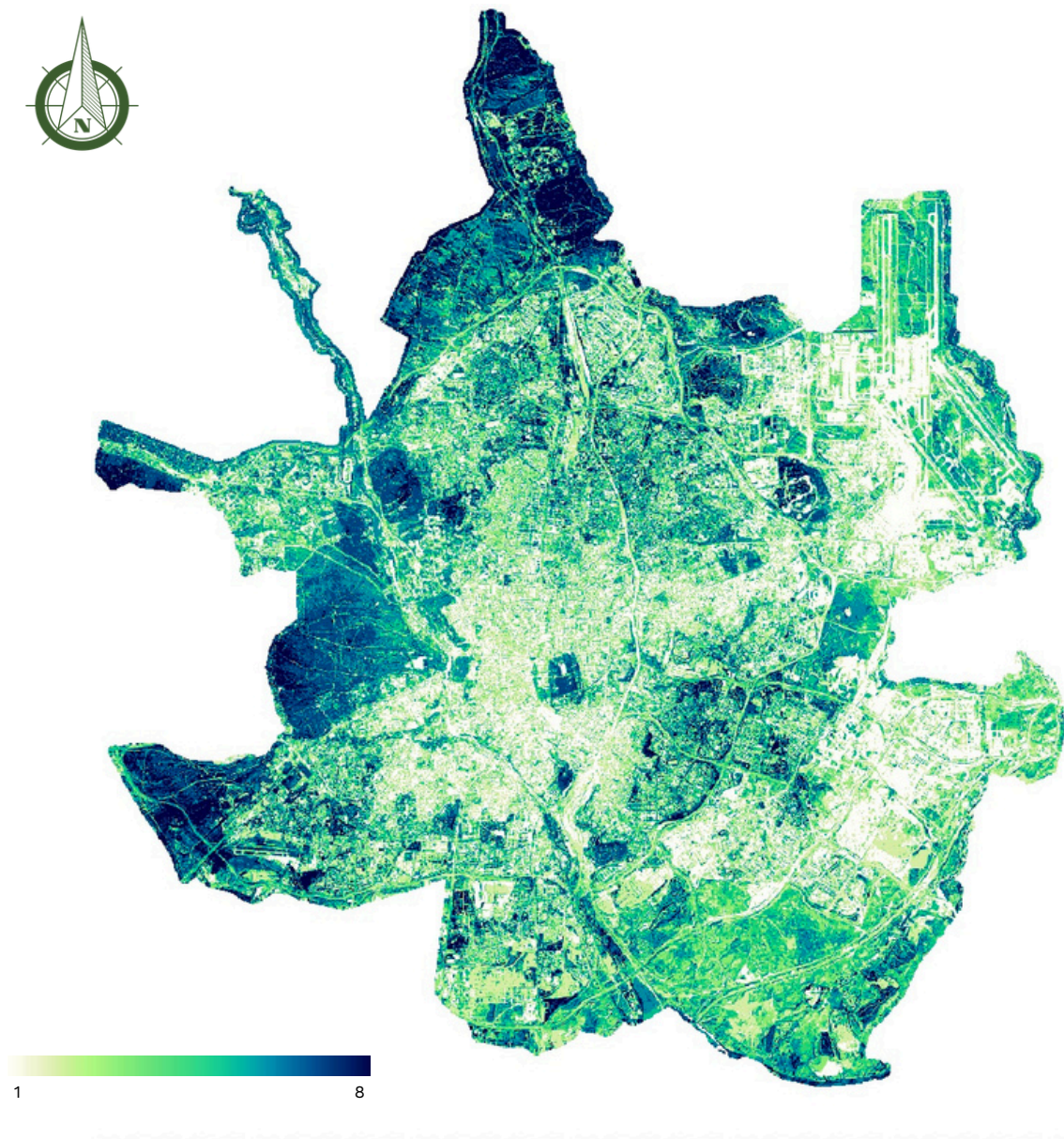
Topografía



Plano 6. Mapa de altimetría del entorno Chamartín–Costillares.

La zona es mayormente plana, con ligeras variaciones de altura que no afectan la circulación ni la construcción, lo que facilita la disposición regular de calles y manzanas. Se observan algunos pasos a desnivel que facilitan la conexión entre calles y permiten salvar pequeños desniveles, contribuyendo a la continuidad de la movilidad peatonal y vehicular. Estas condiciones topográficas favorecen la accesibilidad, el diseño de espacios públicos y la integración del área de intervención con el entorno urbano inmediato.

Mapa de Isla de Calor Urbano

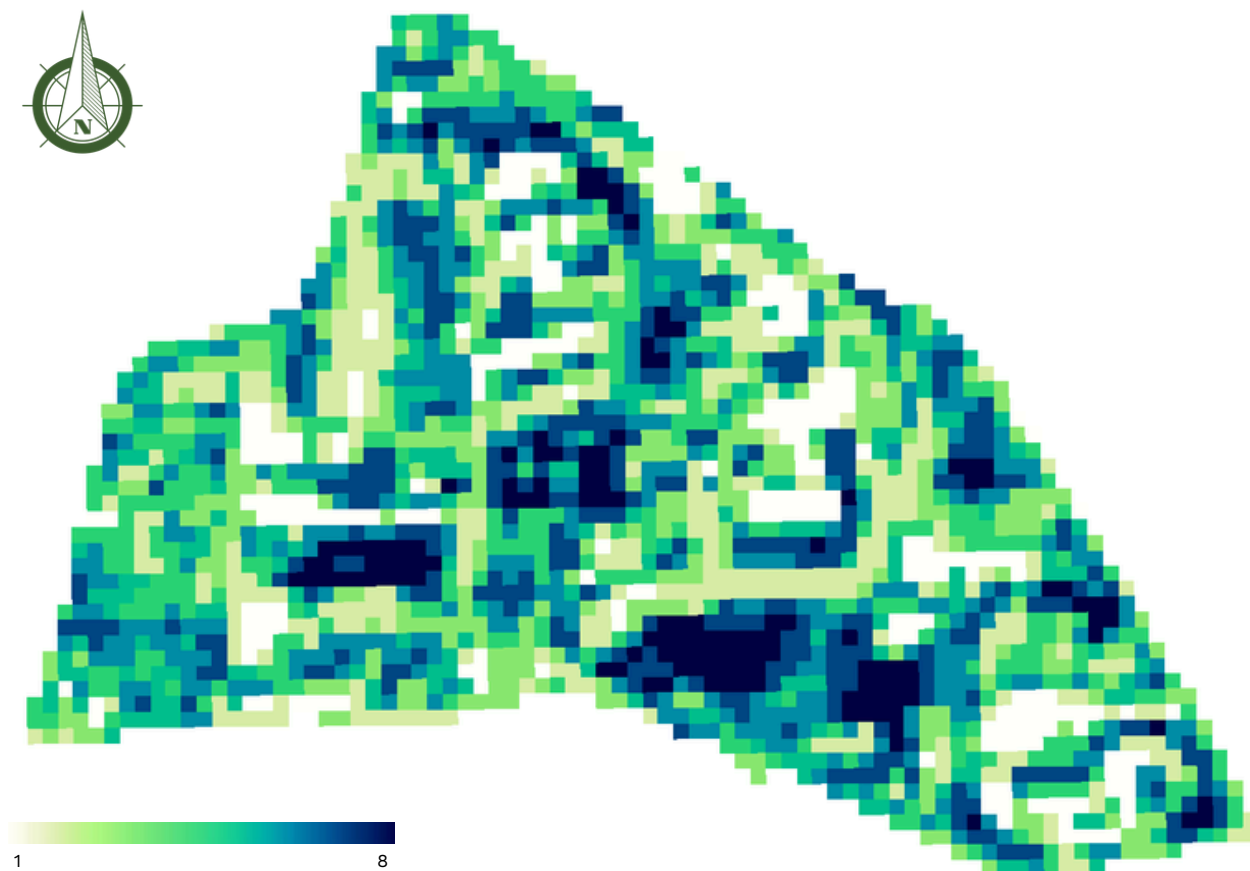


Plano 7. Mapa analítico de clima urbano de la ciudad para el año 2024.
Ráster tipo MDS.

Con el objetivo de incorporar la variable climática en el análisis de movilidad activa, se integra el mapa de isla de calor urbana del año 2024, elaborado a partir de imágenes del sensor TIRS del satélite Landsat 8 entre las 12:00 y las 13:00 horas. El estudio considera un año completo, incluyendo las cuatro estaciones, para ofrecer una visión representativa del comportamiento térmico. Los resultados no son comparables con otros años que no usen la misma metodología.

El mapa se genera mediante un análisis multicriterio que combina variables físicas y geoespaciales con distintas ponderaciones, incluyendo temperatura superficial (NDVI y emisividad), temperatura ambiental, vegetación, compacidad urbana, proximidad a cuerpos de agua, pendiente y sombras derivadas del modelo digital de elevaciones. Cada factor contribuye a determinar el confort térmico del entorno urbano.

Mapa de Isla de Calor Urbano

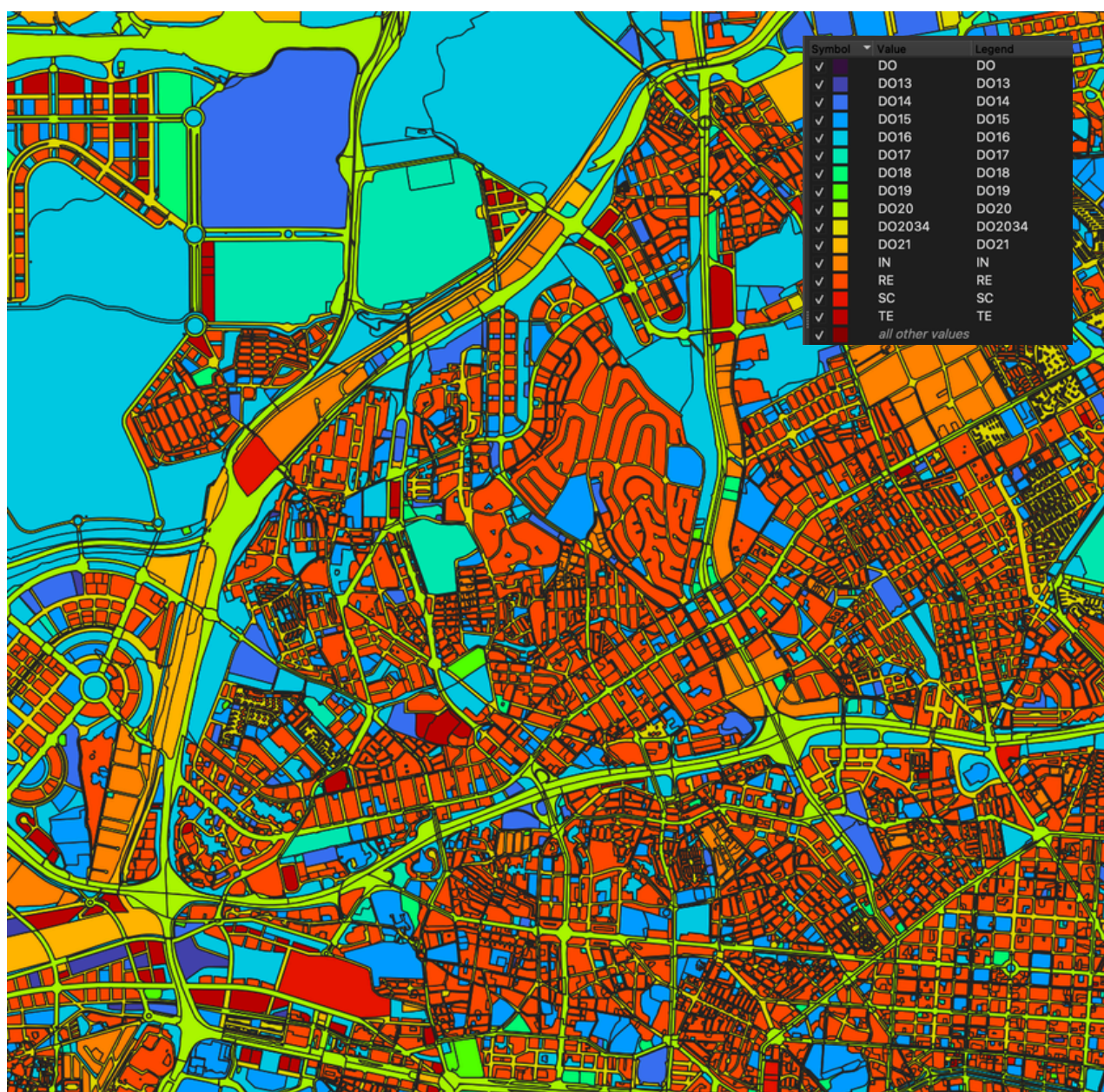


Plano 8. Mapa analítico de clima urbano en la zona Chamartín–Costillares para el año 2024.
Ráster tipo MDS.

El territorio se clasifica en ocho niveles de impacto sobre el confort térmico, desde alta carga térmica y bajo potencial dinámico hasta bajo impacto y mayor confort. En la cartografía, los tonos claros indican mayor exposición solar y carga térmica, mientras que los verdes oscuros reflejan menor impacto y mejores condiciones ambientales.

Este análisis permite entender cómo las condiciones microclimáticas influyen en la movilidad peatonal y ciclista. Detectar zonas con alta carga térmica ayuda a planificar intervenciones como aumento de arbolado, generación de sombra, infraestructura verde o rediseño del espacio público, complementando el diagnóstico de conectividad y seguridad y aportando una dimensión ambiental para una movilidad activa sostenible en Chamartín y Costillares.

Usos de Suelo



Plano 9. Mapa de distribución funcional del área de estudio, mostrando usos residenciales, comerciales, dotacionales y terciarios de Madrid.

El estudio de los usos del suelo se integra con el fin de comprender la distribución funcional del área y su relación con los patrones de desplazamiento. La localización de usos residenciales, comerciales, dotacionales y terciarios influye directamente en la generación de viajes y en la intensidad del espacio público.

En el ámbito de estudio, la identificación de concentraciones de equipamientos, áreas comerciales y zonas residenciales permite detectar nodos de atracción y recorridos potenciales de movilidad activa. Este análisis facilita la propuesta de corredores peatonales y ciclistas coherentes con la estructura funcional del territorio, reforzando la proximidad y reduciendo la dependencia del automóvil privado.

Usos de Suelo



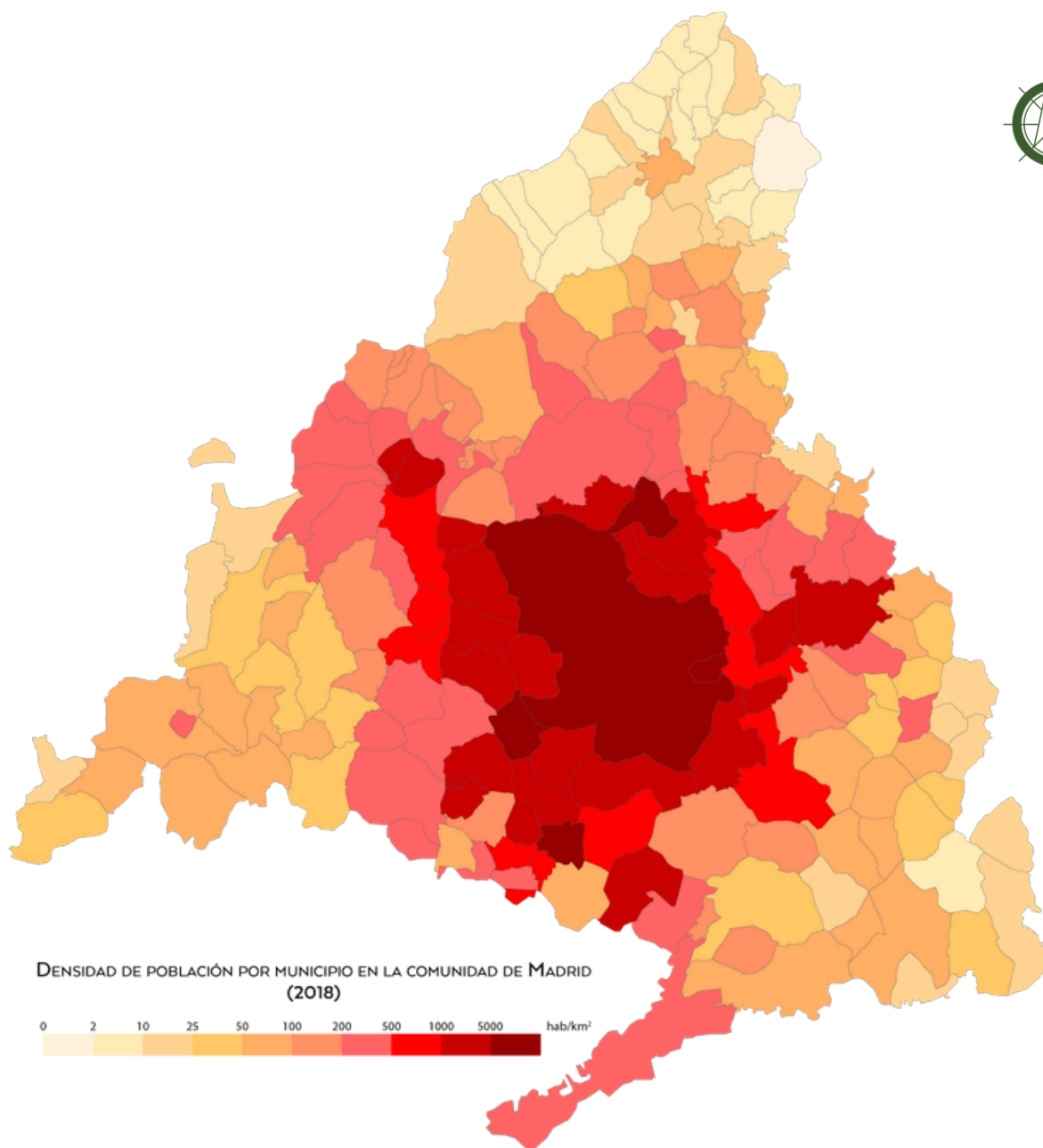
Plano 10. Mapa de distribución funcional del área de estudio, mostrando usos residenciales, comerciales, dotacionales y terciarios.

En el área de estudio se identifican distintos usos del suelo que configuran la estructura funcional del entorno urbano. El uso predominante corresponde al residencial (Re), asociado principalmente a vivienda, que ocupa una parte importante del tejido urbano del ámbito analizado.

Junto a este, destaca de manera significativa la presencia del uso dotacional Do 15, correspondiente a equipamientos educativos. Este uso aparece de forma recurrente dentro del área de estudio, lo cual se explica por la presencia de varios centros escolares y equipamientos educativos en el entorno. Estos equipamientos desempeñan un papel importante en la dinámica cotidiana del área, generando flujos peatonales y concentraciones de actividad en determinados horarios.

Además, se identifican otras categorías de uso dotacional, como Do 16, Do 17, Do 18, Do 20 y Do 2034, que corresponden a distintos tipos de equipamientos y servicios colectivos.

Densidad Urbana

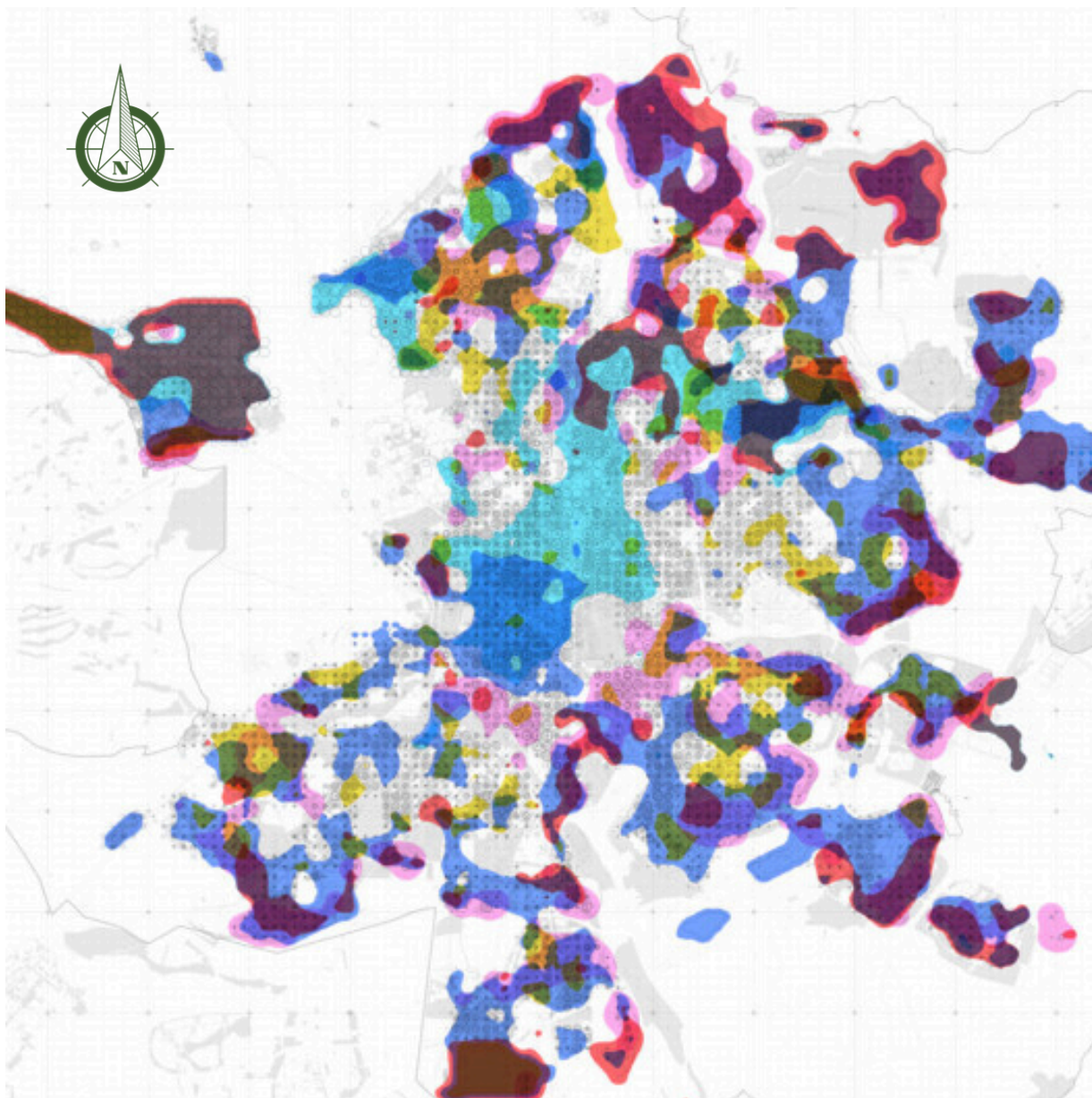


Plano 11. Mapa de densidad edificatoria y poblacional en la comunidad de Madrid.

El análisis de densidad urbana se incorpora para evaluar la intensidad edificatoria y poblacional del área, dado que existe una relación directa entre densidad y viabilidad de la movilidad sostenible. Entornos con mayor concentración de población y actividades tienden a favorecer desplazamientos de corta distancia y el uso del transporte público.

En el contexto de Chamartín y Costillares, la identificación de áreas con diferentes niveles de densidad permite comprender la demanda potencial de movilidad activa y detectar sectores donde es necesario reforzar la conectividad peatonal y ciclista. Este análisis contribuye a fundamentar la propuesta en criterios de eficiencia territorial y sostenibilidad urbana.

Densidad Urbana



Plano 12. Mapa de densidad edificatoria y poblacional en Madrid.

El área presenta una densidad media-alta, con predominio de edificaciones residenciales de varios pisos, organizadas en manzanas compactas y uniformes que optimizan el uso del suelo. La ocupación es elevada, aunque se mantiene una proporción de espacios abiertos que permiten ventilación, iluminación natural y áreas recreativas para los habitantes. Las calles principales concentran mayor flujo peatonal y vehicular, mientras que las secundarias presentan menor intensidad, reflejando una jerarquía urbana clara y funcional dentro del ámbito de intervención

Diagnóstico del área

El diagnóstico del área de estudio tiene como objetivo identificar las fortalezas, debilidades y oportunidades en términos de movilidad activa, intermodalidad y cohesión urbana en el entorno de la estación de Chamartín, con límites en la Calle de la Hiedra, la Calle de Mateo Inurria, la M-30 y el barrio de Costillares.

En primer lugar, la movilidad peatonal se ve condicionada por la presencia de grandes infraestructuras ferroviarias y viarias, que generan discontinuidades y barreras físicas que dificultan los recorridos a pie, especialmente en los ejes que conectan Chamartín con Costillares. Las aceras, donde existen, presentan variaciones en ancho y calidad, afectando la seguridad y el confort urbano. Asimismo, los pasos peatonales sobre la M-30 y zonas cercanas a la estación muestran un déficit de continuidad y accesibilidad universal, lo que limita la integración del área con los barrios circundantes.

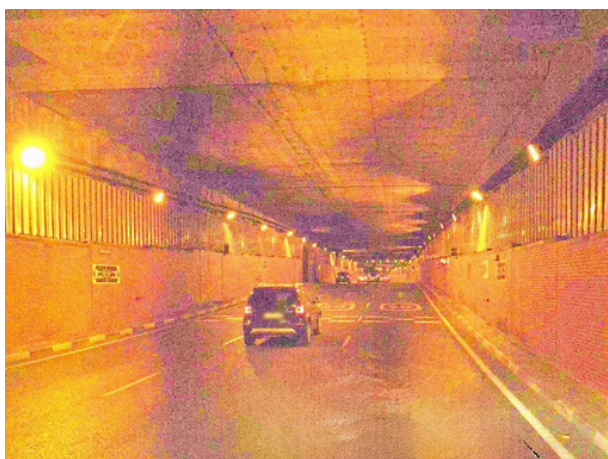


Imagen 4. Túnel P. de la Castellana



Imagen 5. M-30, principal vía de circunvalación de Madrid

En cuanto a la movilidad ciclista, los itinerarios existentes son fragmentados y poco jerarquizados, con escasos corredores estructurantes que permitan conectar la estación de Chamartín con los barrios adyacentes y con la red ciclista municipal. La presencia de carriles compartidos con tráfico motorizado, intersecciones complejas y la falta de señalización adecuada generan riesgos para la seguridad de los ciclistas y desalientan el uso de la bicicleta como medio de transporte diario.



Imagen 6. Av. de Burgos



Imagen 7. C. Mateo de Inurria

Diagnóstico del área

Respecto a la intermodalidad, la estación de Chamartín funciona como nodo clave para trenes, metro y autobuses, pero la integración con la movilidad activa es limitada. Los accesos peatonales y ciclistas no siempre se conectan de forma directa con los andenes o áreas de intercambio modal, y la infraestructura para estacionamiento de bicicletas es insuficiente y poco segura. Esto genera una dependencia mayor del automóvil privado para los desplazamientos de proximidad, en contraposición con los principios de sostenibilidad urbana y ciudad de proximidad.



Imagen 8. Puente hacia estación Chamartin

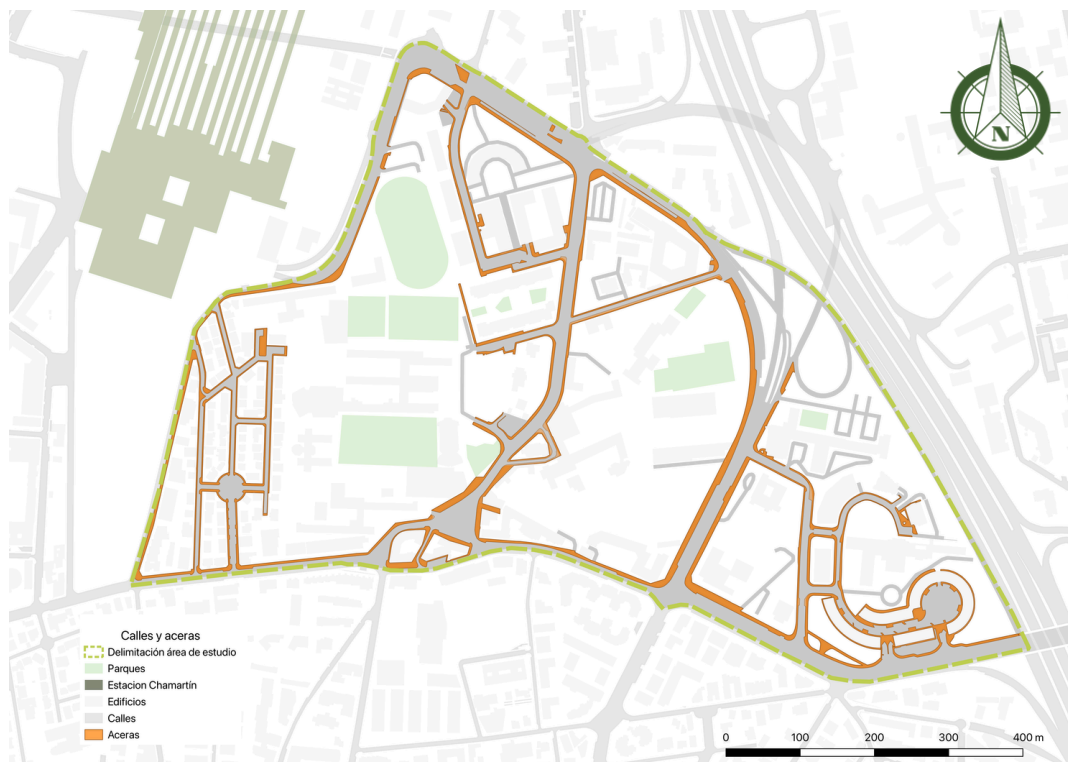


Imagen 9. C. de la Hiedra, accesos a estación Chamartín

En términos de uso del suelo y densidad urbana, el área presenta una mezcla de usos residenciales, comerciales y de equipamientos, así como parcelas vacantes y zonas de estacionamiento que podrían reconvertirse en espacios públicos o corredores activos. La densidad heterogénea y la disposición fragmentada de las parcelas condicionan la generación de recorridos cortos y caminables, dificultando la implementación de una red de movilidad activa continua y coherente.

Finalmente, se identifican oportunidades estratégicas para mejorar la conectividad y la calidad urbana: reforzar ejes peatonales existentes, crear corredores ciclistas estructurantes que conecten con el barrio de Costillares, integrar infraestructura verde, mejorar la accesibilidad universal y promover la intermodalidad con transporte público, asegurando que el peatón y el ciclista recuperen protagonismo frente al automóvil privado. Este diagnóstico constituye la base para la formulación de la propuesta de mejora de la movilidad activa que se desarrollará en la siguiente sección.

Movilidad actual (calles y aceras)



Plano 13. Calles y aceras presentes en la zona de estudio.

Infraestructura ciclista



Plano 14. Ubicación y extensión de la infraestructura ciclista.

Infraestructura peatonal y ciclista

En la zona de estudio se observa que la totalidad de las vías se encuentran pavimentadas, sin presencia de caminos de tierra. Esta condición garantiza una adecuada accesibilidad y favorece tanto la movilidad vehicular como peatonal, al ofrecer superficies continuas y en buen estado. Además, todas las calles cuentan con banquetas de buen tamaño, lo que favorece significativamente la movilidad peatonal, mejora la comodidad en los desplazamientos y refuerza la seguridad vial.



Imagen 10. Toma aérea Av. de Burgos y C. de la Buganvilla

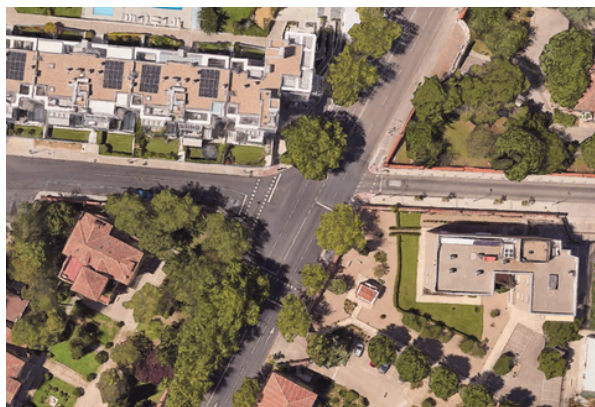


Imagen 11. Toma aérea Av. de Burgos y C. del Marqués de Torroja

Sin embargo, al analizar la infraestructura ciclista se identifica una clara deficiencia. La red es limitada y no presenta continuidad dentro del ámbito de intervención, lo que reduce las posibilidades de desplazamiento en bicicleta como alternativa real de movilidad sostenible.

Actualmente, la infraestructura ciclista se concentra únicamente en la calle Calle de Mateo Inurria y en un tramo de la avenida Avenida de Pío XII, que conecta la zona de estudio con áreas colindantes. Esta situación evidencia la necesidad de fortalecer y ampliar la red ciclista para promover una movilidad más equilibrada e integrada.



Imagen 12. Toma aérea C. de Mateo Inurria



Imagen 13. Toma aérea C. de las Platerías

Mobiliario urbano



Plano 15. Localización de bancos y mobiliario urbano.

Señales de tránsito



Plano 16. Distribución de semáforos.

Iluminación



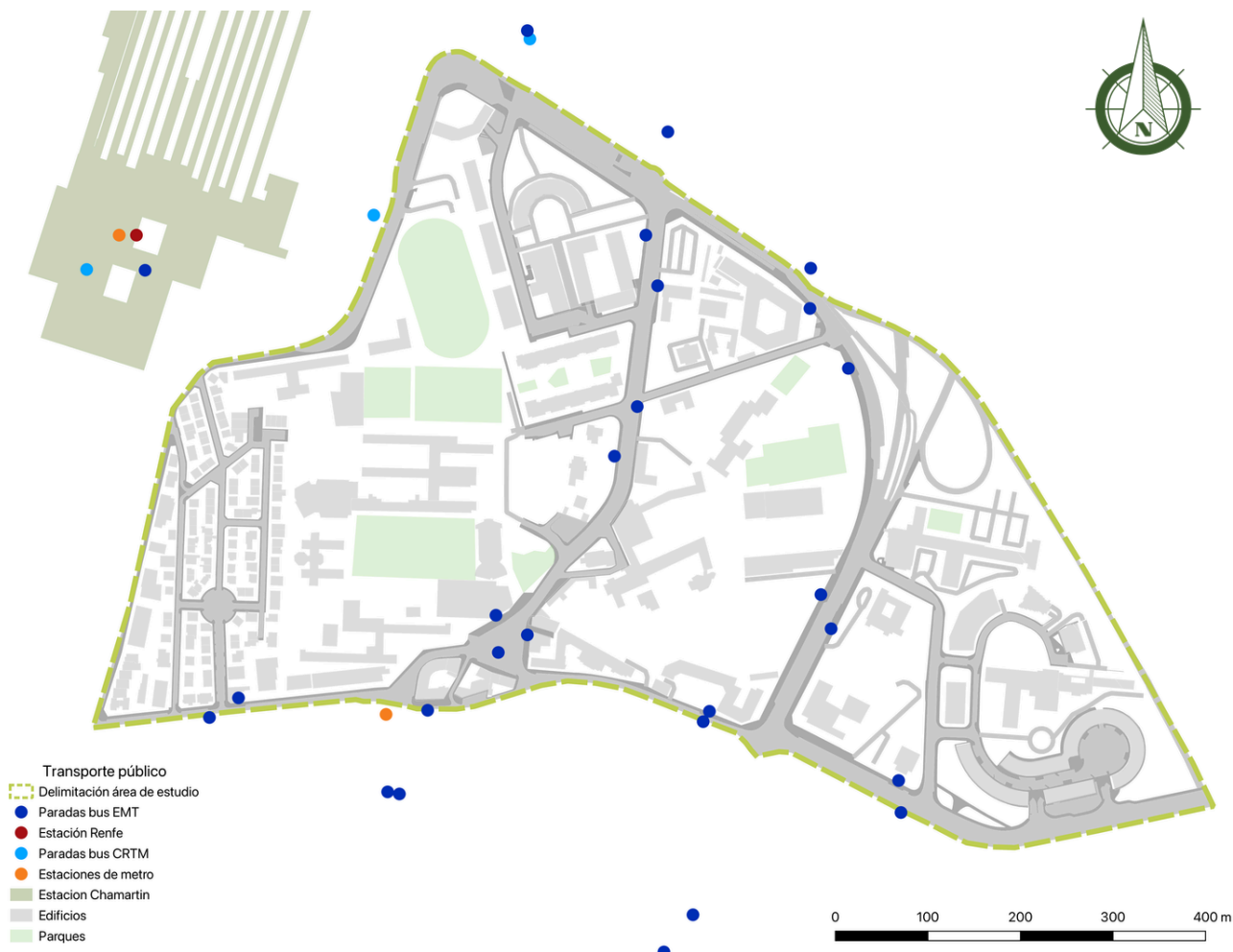
Plano 17. Cobertura de iluminación en el área de intervención.

La iluminación urbana es fundamental para el confort y la percepción de seguridad en el espacio público. Permite una mejor orientación, reduce la fatiga visual y facilita el desplazamiento peatonal en horario nocturno. Cuando los recorridos y espacios de estancia están bien iluminados, las personas se sienten más tranquilas y dispuestas a utilizar el espacio.

Además, una iluminación adecuada actúa como elemento disuasorio, ya que mejora la visibilidad y disminuye zonas de sombra. Esto incrementa la sensación de seguridad, especialmente en cruces e intersecciones donde la claridad visual es clave para prevenir riesgos y favorecer la confianza de los usuarios.

En el mapa anexo se observa que el ámbito de estudio cuenta en general con buena iluminación, lo que refuerza el confort y la seguridad percibida. Sin embargo, se identifica una condición menos favorable en la intersección con la M-30, punto que podría considerarse prioritario para futuras mejoras.

Transporte público



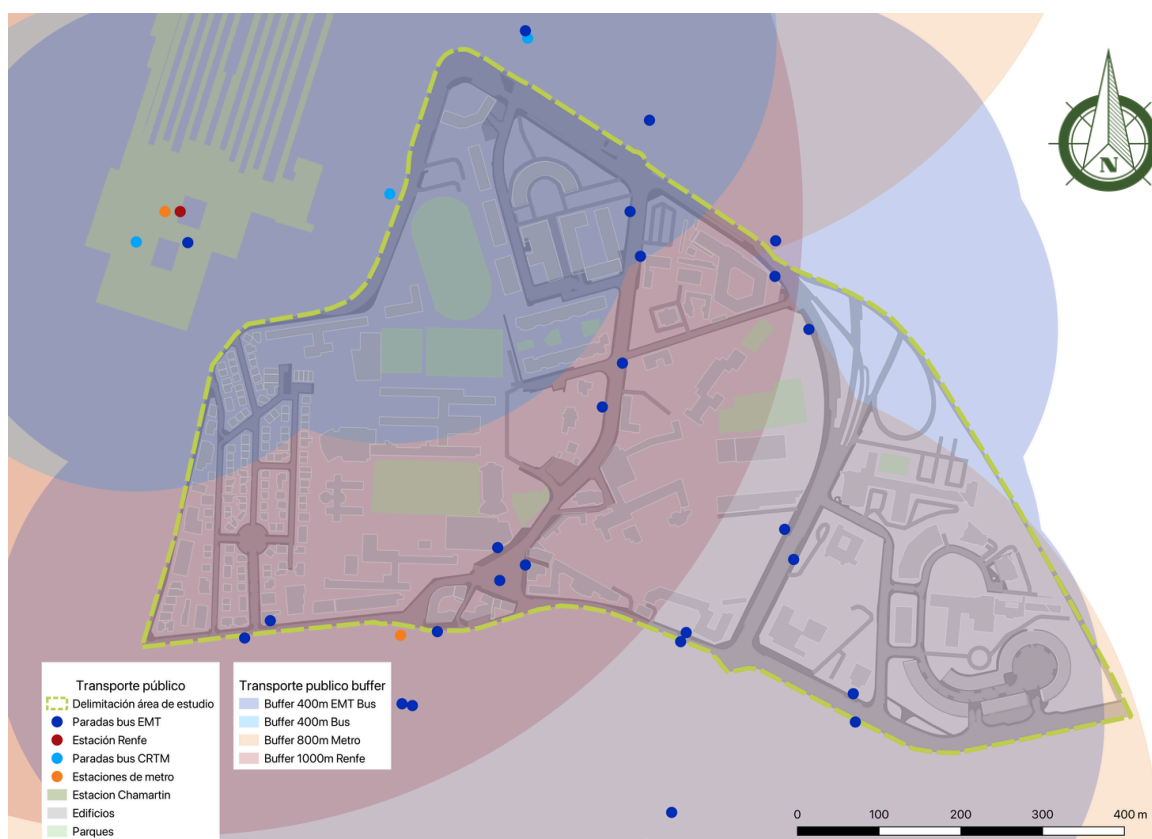
Plano 18. Ubicación de las paradas de transporte público.

En cuanto al transporte público, el área de estudio presenta una cobertura amplia y diversificada. La zona cuenta con servicio de cuatro estaciones de metro, aunque tres de ellas no se localizan físicamente dentro del ámbito delimitado. No obstante, su proximidad permite que sigan dando servicio directo al área, ampliando la accesibilidad y facilitando la conexión con distintos puntos de la ciudad.

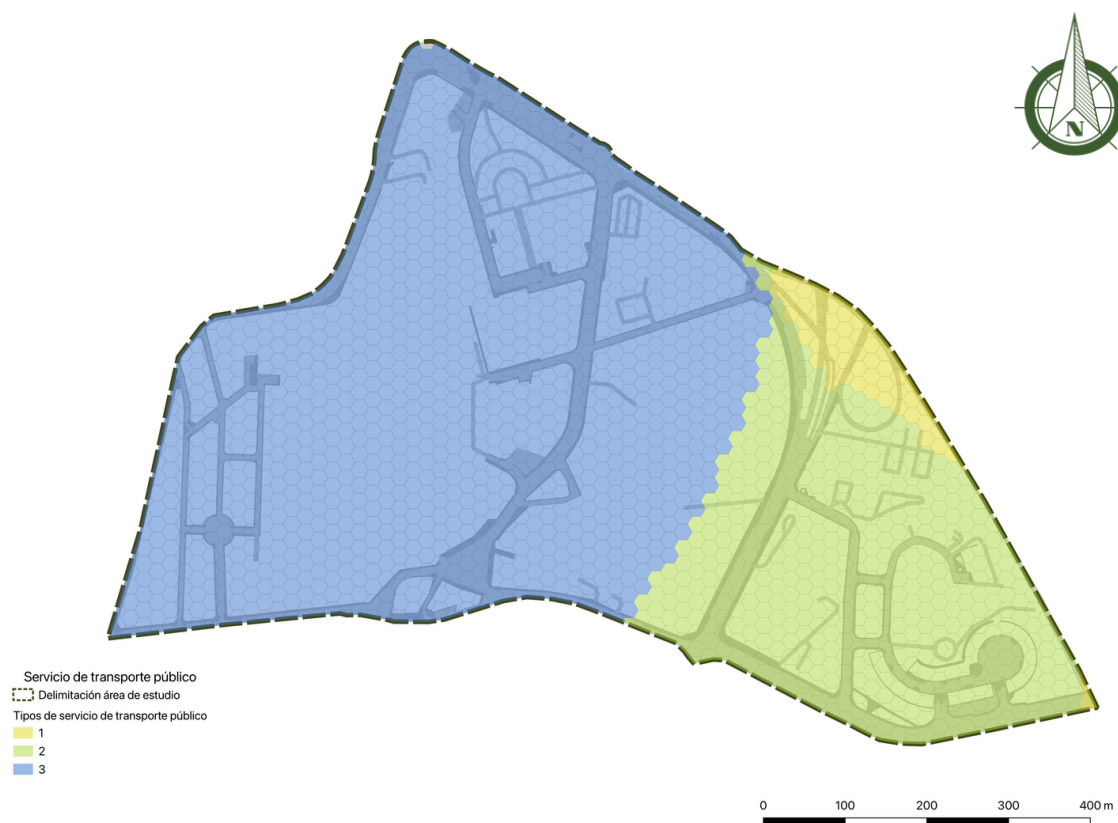
Asimismo, el ámbito dispone de una estación de Cercanías Renfe, lo que refuerza la conectividad a escala metropolitana y regional. En relación con el transporte en superficie, se identifican tres líneas de autobús interurbano operadas por el Consorcio Regional de Transportes de Madrid. Todas sus paradas se encuentran en las periferias del área de estudio, pero igualmente prestan servicio efectivo a la zona. Además, existen múltiples paradas de la Empresa Municipal de Transportes de Madrid, de las cuales nueve se ubican fuera del ámbito delimitado, aunque también contribuyen a la cobertura del área.

En total, se contabilizan 30 paradas de autobús que dan servicio al área de estudio, lo que evidencia una cobertura densa y favorable para la movilidad colectiva, tanto a escala local como metropolitana.

Transporte publico calificacion



Plano 19. Zona de influencia de cada parada de transporte público.



Plano 20. Clasificación de la intensidad y cobertura del transporte público.

Puntos críticos

Se pudo obtener información sobre los accidentes que se han registrado en la zona de estudio, lo que permitió identificar varios puntos críticos donde se concentra un mayor riesgo. Uno de ellos se ubica en el cruce entre la avenida Avenida de Pío XII y la calle de las Calle de las Platerías, mientras que otro se localiza en la incorporación entre nuestra área de estudio y la M-30, donde la velocidad de los vehículos contribuye a la ocurrencia de incidentes.



Imagen 14. Toma aérea cruce en Avenida de Pío XII con la Avenida de Burgos.



Imagen 15. Toma aérea cruce en Avenida de Pío XII con la Calle de los Caídos de la División Azul.

Otro punto crítico se encuentra en la intersección de la calle Calle de Mateo Inurria con la calle de la Calle de la Hiedra. Además, se registraron varios accidentes en el centro de la zona de estudio y en el cruce de la avenida Avenida de Pío XII con la avenida Avenida de Burgos, en la parte norte del área, lo que indica que estas intersecciones requieren atención prioritaria.

Finalmente, en la estación de Chamartín, donde se ubica una parada de taxis, también se ha registrado un número significativo de accidentes. Esta información evidencia la necesidad de implementar medidas de seguridad vial en los puntos críticos identificados, con el fin de reducir riesgos y mejorar la seguridad de todos los usuarios de la vía.



Imagen 16. C. de la Hiedra



Imagen 17. Estación de taxis en C. de la Hiedra

Accidentes



Plano 21. Puntos donde se han registrado accidentes en la zona.



Plano 22. Concentración de accidentes mediante un mapa de calor.

Diagnóstico del área

El análisis del área de estudio permite identificar diversos problemas que afectan la movilidad activa y la integración urbana.

Problemas principales:

- **Fragmentación urbana y barreras físicas:**

La estación de Chamartín y las grandes infraestructuras viarias, como la M-30, actúan como barreras que interrumpen la continuidad de los recorridos peatonales y ciclistas. Por ejemplo, el paso peatonal sobre la M-30 en la conexión entre Chamartín y Costillares es limitado, poco seguro y con escasa visibilidad, lo que desalienta el tránsito a pie y en bicicleta.

- **Conectividad ciclista insuficiente:**

Los carriles bici existentes en calles como la Calle de Mateo Inurria son fragmentados y no forman un corredor estructurante. La ausencia de señalización clara, la mezcla con tráfico motorizado y la falta de protección física generan riesgos para los ciclistas. Esto limita la opción de usar la bicicleta como medio de transporte diario en recorridos de proximidad.

- **Deficiencias en la intermodalidad:**

Aunque Chamartín es un nodo ferroviario y de metro estratégico, los accesos peatonales y ciclistas no se conectan de forma directa con las plataformas de transporte. La infraestructura para aparcamiento seguro de bicicletas es insuficiente, y los puntos de intercambio modal no están claramente señalizados ni integrados en la red urbana.



Plano 23. Puntos críticos y barreras en la zona de estudio.

Consideraciones del análisis

El diagnóstico del área de estudio evidencia que el entorno de la estación de Chamartín presenta desafíos significativos para la movilidad activa y la cohesión urbana. La fragmentación causada por infraestructuras de alta capacidad, como la M-30 y la propia estación, limita la continuidad de los recorridos peatonales y ciclistas, generando barreras físicas y funcionales que afectan la accesibilidad y la seguridad de los usuarios. La conectividad ciclista es insuficiente, con carriles fragmentados y carentes de protección, lo que desalienta el uso de la bicicleta como medio de transporte cotidiano. Asimismo, la intermodalidad se ve comprometida por la falta de conexiones claras entre los accesos peatonales y ciclistas y los modos de transporte público, así como por la insuficiencia de aparcamientos seguros para bicicletas y puntos de intercambio modal.

En este contexto, se identifican oportunidades clave para transformar el área en un entorno urbano más cohesionado, seguro y sostenible. La creación de corredores estructurantes de movilidad activa permitiría consolidar itinerarios peatonales y ciclistas continuos, mejorando la jerarquía y la conectividad del espacio. La integración con el transporte público y la micromovilidad fortalecería la intermodalidad, mientras que la recuperación de espacios públicos, la incorporación de infraestructura verde y el diseño inclusivo contribuirían al confort urbano y la accesibilidad universal. Finalmente, la reducción del protagonismo del automóvil privado en calles locales y de uso mixto facilitaría un modelo de movilidad más sostenible y equitativo, alineado con los principios de la ciudad de los 15 minutos y los objetivos de Madrid Nuevo Norte. Estas conclusiones orientan la formulación de propuestas concretas que buscan mejorar la calidad de vida urbana y fomentar patrones de movilidad activos y seguros en el área de Chamartín.

Propuestas

1. Desarrollo de corredores estructurantes de movilidad activa

Se propone la creación de una red jerarquizada de corredores peatonales y ciclistas que estructure el ámbito de estudio y garantice continuidad, seguridad y legibilidad urbana.

Intervenciones concretas:

- Implantación de un eje ciclista bidireccional segregado en los itinerarios principales, separación física respecto al tráfico motorizado mediante banda verde o elementos de protección..
- Ensanchamiento de aceras en los ejes estructurantes, priorizando un ancho libre mínimo de 2,50 m, eliminando obstáculos y reordenando mobiliario urbano.
- Incorporación de arbolado alineado y pavimentos drenantes para mejorar el confort térmico y la calidad ambiental.
- Señalización horizontal y vertical específica para movilidad activa, reforzando la jerarquía de recorridos principales, secundarios y de proximidad.

El objetivo es consolidar corredores continuos, sin interrupciones ni cambios bruscos de sección, que funcionen como ejes vertebradores del área.

2. Reconfiguración de rotondas y puntos de conflicto

Las glorietas y grandes intersecciones del entorno constituyen actualmente espacios de prioridad vehicular que generan discontinuidad peatonal y riesgo ciclista. Se propone su transformación mediante criterios de calmado de tráfico y prioridad peatonal.

Intervenciones concretas:

- Reducción del diámetro efectivo de las rotondas mediante ampliación de aceras perimetrales y estrechamiento de carriles de circulación.
- Implantación de pasos peatonales sobreelevados en todos los accesos a la glorieta, situados en línea de deseo y con reducción de radios de giro.
- Creación de anillos ciclistas protegidos en el perímetro de las rotondas, separados físicamente del tráfico rodado.
- Eliminación de carriles sobrantes en accesos sobredimensionados, redistribuyendo el espacio para carril bici o zonas estanciales.
- Mejora de la iluminación y señalización anticipada para aumentar la seguridad en horario nocturno.

3. Mejora de la intermodalidad en el entorno de la estación

Dado el papel central de la estación como nodo metropolitano, se propone reforzar su accesibilidad mediante intervenciones físicas claras.

Intervenciones concretas:

- Creación de accesos ciclistas directos y señalizados hasta las entradas principales de la estación.
- Instalación de aparcamientos seguros para bicicletas, cubiertos y vigilados, integrados en el espacio público inmediato.
- Implantación de áreas de estacionamiento ordenado para micromovilidad, evitando la ocupación descontrolada de aceras.
- Reordenación de zonas de carga y descarga y paradas de taxi para liberar espacio peatonal frente a los accesos principales.

4. Reorganización viaria y reducción del protagonismo del automóvil

Se plantea una redistribución del espacio viario en calles locales y de uso mixto.

Intervenciones concretas:

- Supresión de una banda de aparcamiento en superficie en calles estratégicas para destinarla a carril bici o ampliación de acera.
- Implantación de plataformas únicas en calles secundarias con prioridad peatonal.
- Limitación de velocidad mediante diseño geométrico, no solo señalización.
- Introducción de chicanes verdes o estrechamientos puntuales para reducir la velocidad efectiva.

5. Integración de infraestructura verde y mejora ambiental

La movilidad activa se complementa con criterios de adaptación climática.

Intervenciones concretas:

- Incorporación de alineaciones arbóreas continuas en corredores principales.
- Implementación de sistemas urbanos de drenaje sostenible en bordes de calzada.
- Creación de pequeñas plazas o ensanchamientos estanciales en intersecciones estratégicas.
- Sustitución de superficies impermeables por pavimentos filtrantes en itinerarios peatonales.

Como parte de la propuesta de mejora de la movilidad activa en el ámbito de estudio, se plantea la incorporación de ejes ciclistas en tres vías estratégicas del entorno: la Calle de la Hiedra, la Avenida de Burgos y la Calle de Mateo Inurria. Estas calles funcionan como corredores clave de conexión dentro del barrio y permiten articular una red continua que vincula los principales puntos de acceso, equipamientos y áreas residenciales con la estación de Chamartín y el resto del distrito.

La implantación de infraestructura ciclista en estos ejes busca mejorar la seguridad de los desplazamientos, fomentar modos de transporte sostenibles y reforzar la accesibilidad dentro del área de intervención. A través de la reorganización del espacio viario, se propone una sección más equilibrada entre los distintos modos de transporte, priorizando la movilidad activa sin comprometer la funcionalidad de la red viaria.

Los gráficos elaborados mediante la herramienta Streetmix permiten visualizar la redistribución del espacio y los efectos en la capacidad de movilidad de cada calle. En todos los casos se observa un aumento significativo en la capacidad total de desplazamientos por hora al incorporar infraestructura ciclista. En la Calle de la Hiedra, la capacidad pasa de aproximadamente 31,500 a 55,500 personas por hora. En la Avenida de Burgos, se incrementa de 36,000 a 57,000 personas por hora. Finalmente, en la Calle de Mateo Inurria, la capacidad aumenta de 39,500 a 58,500 personas por hora.

Estos resultados evidencian que una redistribución más eficiente del espacio urbano, incorporando modos de transporte de mayor eficiencia espacial como la bicicleta, permite incrementar la capacidad de movilidad del sistema viario al mismo tiempo que se mejora la seguridad, la sostenibilidad y la calidad del espacio público. Además, este tipo de intervenciones contribuye a consolidar una red de movilidad activa que puede servir como referencia para futuras actuaciones en otros corredores con problemáticas similares dentro de la ciudad.



Plano 24. Propuestas de ejes ciclistas en el area de estudio.

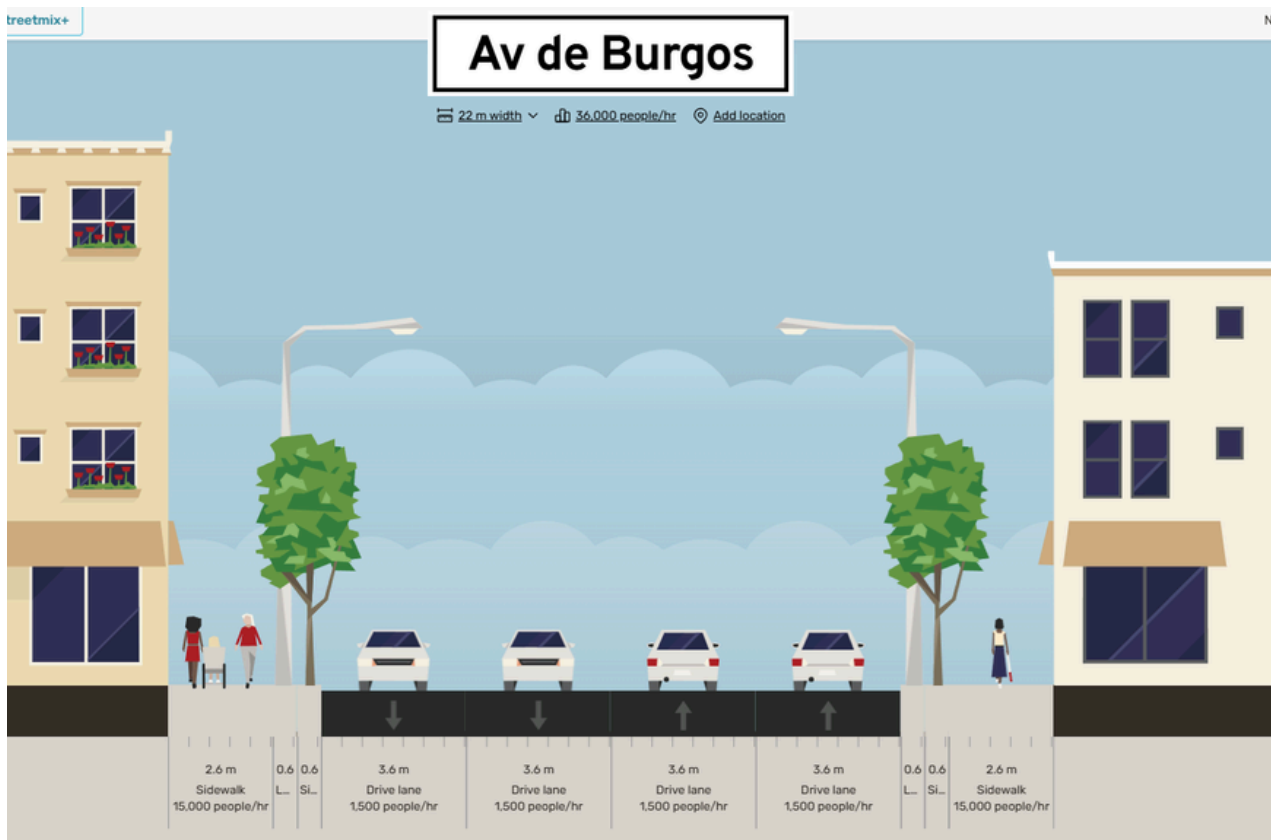


Imagen 18. Sección actual. Realizada en StreetMix

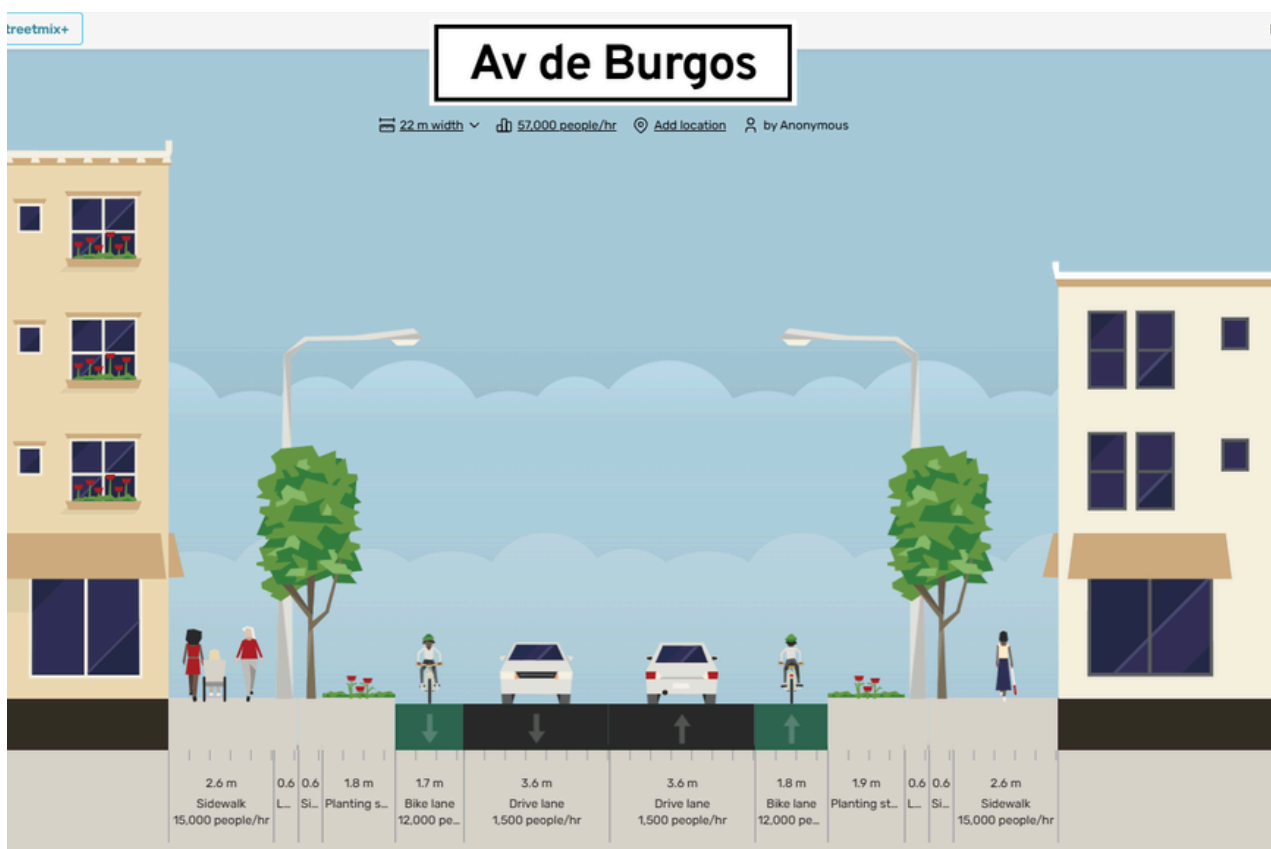


Imagen 19. Sección propuesta. Realizada en StreetMix





Imagen 21. Sección actual. Realizada en StreetMix

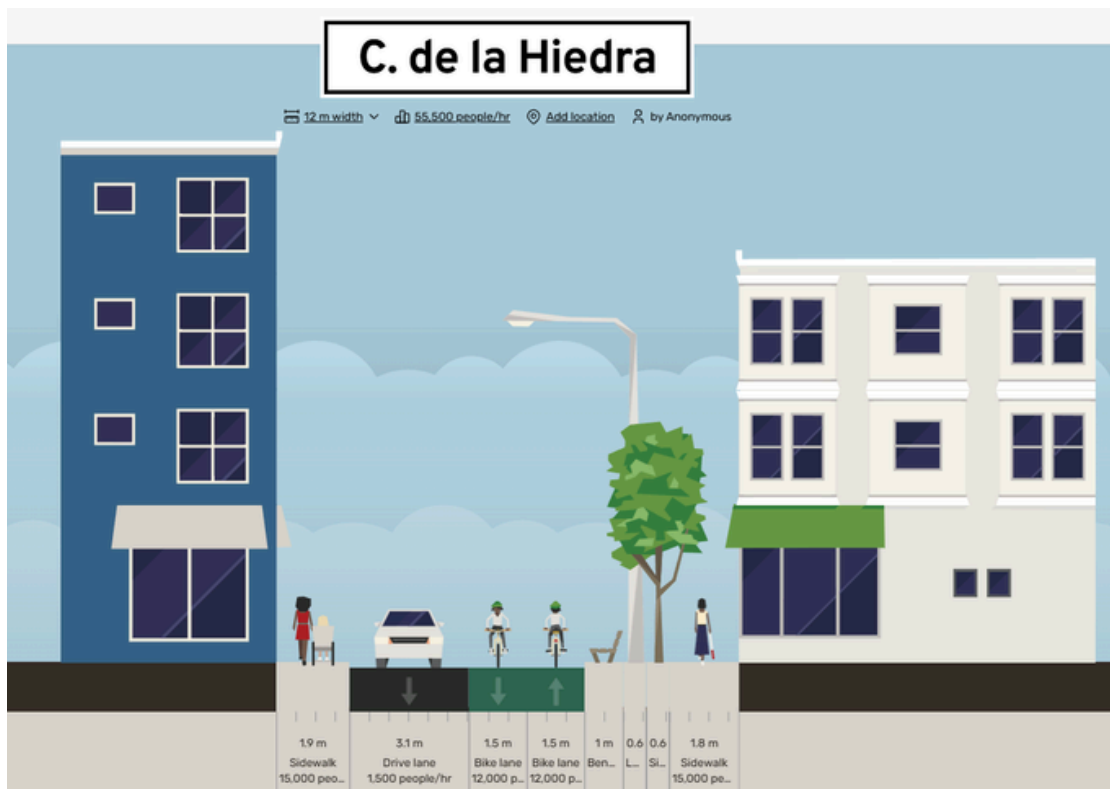


Imagen 22. Sección propuesta. Realizada en StreetMix



Imagen 23. Propuesta eje ciclista C. de la Hiedra. Imagen generada con IA.



Imagen 24. Sección actual. Realizada en StreetMix



Imagen 25. Sección propuesta. Realizada en StreetMix



Imagen 26. Propuesta eje ciclista. C. Mateo Inurria Imagen generada con IA.

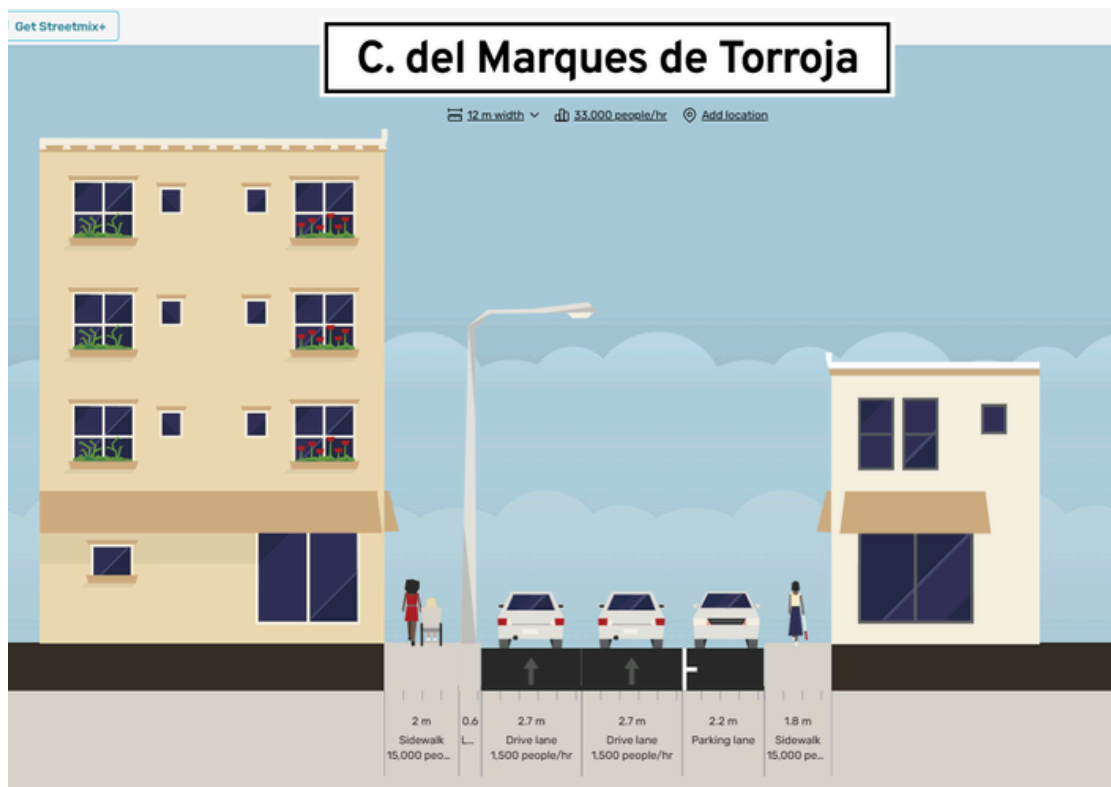


Imagen 27. Sección actual. Realizada en StreetMix

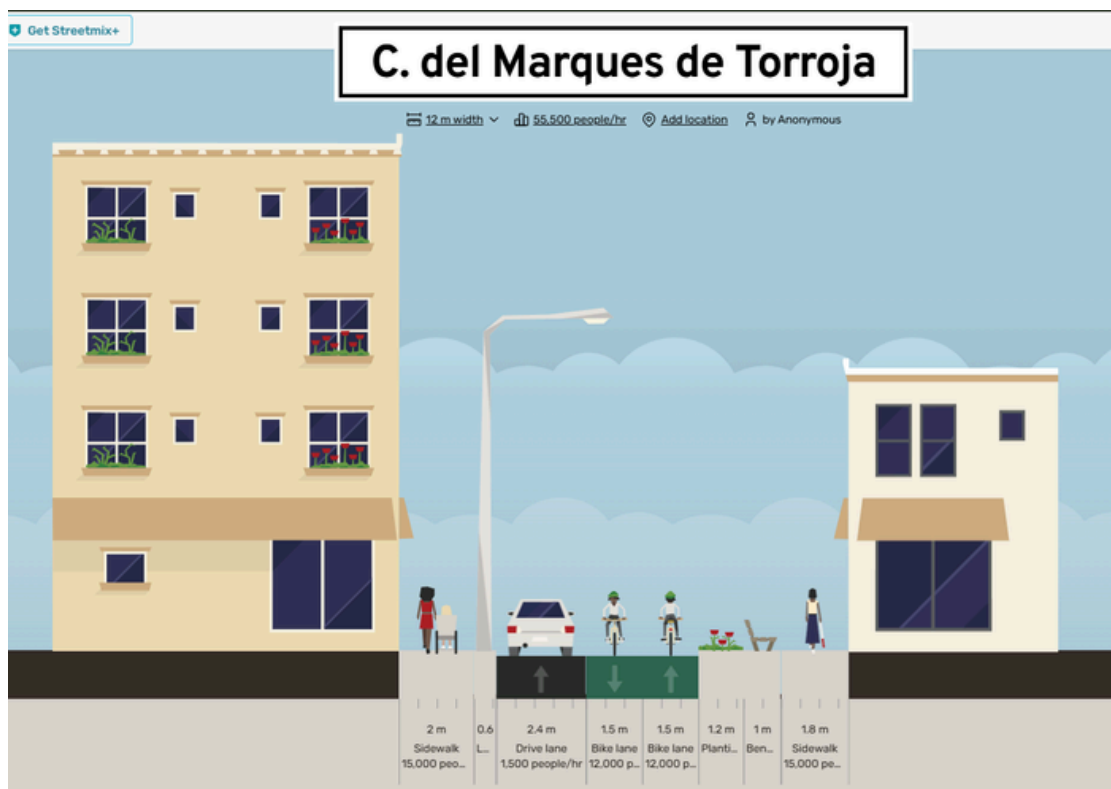


Imagen 28. Sección propuesta. Realizada en StreetMix



Imagen 29. Propuesta eje ciclista C. Marques de Torroja. Imagen generada con IA.



Imagen 30. Propuesta eje ciclista. Imagen generada con IA.

Se plantea la reconfiguración de dos rotondas que actualmente presentan una elevada complejidad en su funcionamiento y que se han identificado como puntos problemáticos en términos de seguridad vial. Se trata de los cruces de la Avenida de Pío XII con la Avenida de Burgos y de la Avenida de Pío XII con la Calle de los Caídos de la División Azul.

En ambos casos, la configuración actual genera dificultades en la lectura del espacio por parte de los conductores, lo que puede provocar maniobras confusas, cambios bruscos de carril y situaciones de conflicto entre vehículos. Esta falta de claridad en la organización del tráfico contribuye a incrementar el riesgo de accidentes, especialmente en momentos de mayor intensidad circulatoria.

La propuesta plantea una serie de cambios básicos orientados a simplificar la geometría y mejorar la comprensión del funcionamiento de las intersecciones. A través de una reorganización más clara de los carriles y de los accesos, se busca facilitar la lectura del espacio viario por parte de los conductores y reducir los puntos de conflicto.

Estas intervenciones, aunque de carácter relativamente sencillo, tienen el potencial de mejorar significativamente la seguridad en estos nodos, contribuyendo a un tráfico más ordenado y predecible. De esta manera, se pretende disminuir la probabilidad de accidentes y reforzar el funcionamiento general de la red viaria dentro del ámbito de estudio.



Plano 25. Puntos críticos y barreras en la zona de estudio.



Imagen 31. Reconfiguración de cruce en
Avenida de Pío XII con la Avenida de Burgos.



Imagen 32. Reconfiguración de cruce en Avenida de Pío XII con la Calle de los Caídos de la División Azul.

Conclusiones

El análisis del ámbito de estudio, delimitado por la Calle de la Hiedra, la Calle de Mateo Inurria y la M-30, dentro del barrio de Castilla en el distrito de Chamartín, evidencia una problemática clara relacionada con la falta de infraestructura ciclista segura y continua. A pesar de tratarse de un entorno urbano consolidado, con una importante presencia de equipamientos, transporte público y actividad cotidiana, la movilidad ciclista no cuenta actualmente con condiciones adecuadas que permitan su desarrollo como una alternativa real de desplazamiento.

La ausencia de carriles ciclistas protegidos, la discontinuidad de los itinerarios y la predominancia del espacio destinado al vehículo privado generan un entorno poco favorable para los desplazamientos en bicicleta. Esta situación limita el potencial de la movilidad activa, especialmente considerando la proximidad entre diferentes puntos de interés del barrio y su conexión con nodos estratégicos como la estación de Chamartín. En consecuencia, se desaprovechan oportunidades para promover desplazamientos más sostenibles, saludables y eficientes dentro del tejido urbano.

Frente a este diagnóstico, el trabajo plantea una serie de propuestas orientadas a reorganizar el espacio público y priorizar modos de transporte más sostenibles. Entre las principales intervenciones se propone la implantación de ejes ciclistas bidireccionales segregados en los itinerarios principales, la ampliación y mejora de los espacios peatonales, la incorporación de vegetación y mobiliario urbano, así como la redistribución de la sección vial para reducir el protagonismo del vehículo privado y favorecer una movilidad más equilibrada.

Estas intervenciones buscan generar corredores de movilidad activa claros, seguros y continuos, que permitan conectar los diferentes puntos del ámbito de estudio y mejorar la accesibilidad dentro del barrio. Al mismo tiempo, la propuesta pretende reforzar la calidad del espacio público, fomentando el encuentro social y promoviendo un entorno urbano más habitable.

Finalmente, es importante destacar que la intención de este trabajo no se limita únicamente a resolver una problemática localizada. La estrategia planteada busca también establecer una solución replicable que pueda aplicarse en otros ejes urbanos con características y problemáticas similares. De esta manera, el proyecto pretende servir como una pauta de intervención que contribuya a orientar futuras actuaciones en materia de movilidad activa, facilitando la transición hacia modelos urbanos más sostenibles, accesibles y centrados en las personas.

Bibliografía

Ayuntamiento de Madrid. (2021). Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) Madrid. Madrid, España: Área de Movilidad.

Ayuntamiento de Madrid. (2023). Plan Estratégico Madrid Nuevo Norte. Madrid, España: Área de Desarrollo Urbano.

Comunidad de Madrid. (2021). Plan MADRID 360: Estrategia de Calidad del Aire y Sostenibilidad Urbana. Madrid, España: Consejería de Medio Ambiente.

Cervero, R. (1998). The Transit Metropolis: A Global Inquiry. Washington, DC: Island Press.

Gehl, J. (2010). Cities for People. Washington, DC: Island Press.

Jacobs, J. (1961). The Death and Life of Great American Cities. New York, NY: Random House.

Moreno, C. (2016). La ciudad de los 15 minutos: Un modelo para la sostenibilidad urbana. París, Francia: Éditions Territorial.

Suzuki, H., Cervero, R., & Iuchi, K. (2013). Transforming Cities with Transit: Transit and Land-Use Integration for Sustainable Urban Development. Washington, DC: World Bank.

UNE. (2011). UNE 170001: Accesibilidad y diseño para todas las personas. Madrid, España: Asociación Española de Normalización.

Pucher, J., Dill, J., & Handy, S. (2010). Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: An international review. Preventive Medicine, 50(S1), S106–S125. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2009.07.028>

Litman, T. (2021). Evaluating Active Transport Benefits and Costs. Victoria Transport Policy Institute.



Todos los mapas presentados en este trabajo fueron elaborados utilizando datos obtenidos del Geoportal de Madrid. Estos datos provienen de fuentes oficiales y fueron recopilados mediante los distintos métodos disponibles en el portal. La elaboración de cada mapa corresponde a un procesamiento y análisis propio realizado en el programa QGIS, asegurando la integración y representación adecuada de la información para el área de estudio.



Universidad
Europea

Movilidad actual (calles y aceras)



- Calles y aceras
- Delimitación área de estudio
 - Parques
 - Estacion Chamartín
 - Edificios
 - Calles
 - Aceras

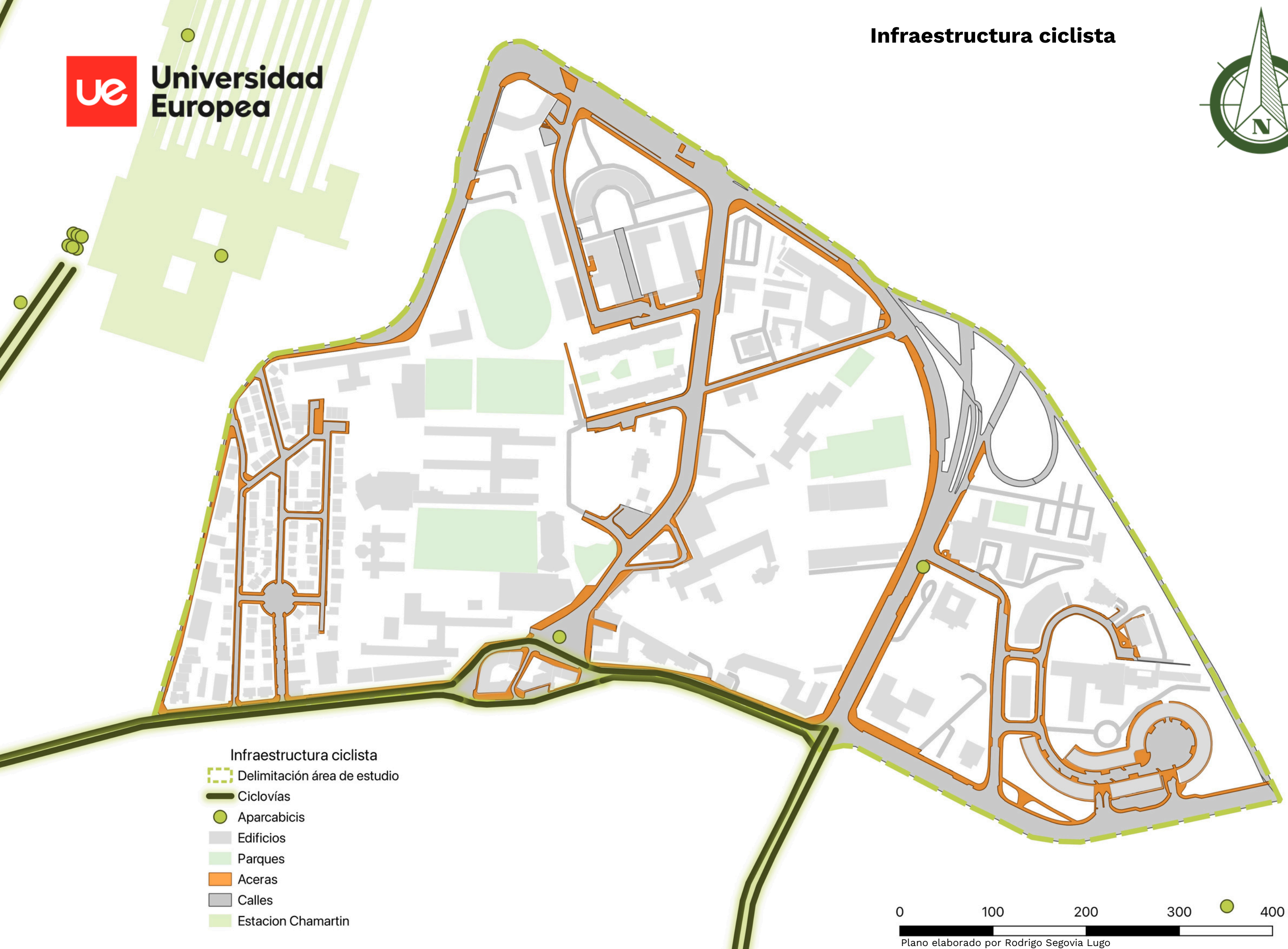
0 100 200 300 400 m

Plano elaborado por Rodrigo Segovia Lugo



Universidad
Europea

Infraestructura ciclista



Infraestructura ciclista

- Delimitación área de estudio
- Ciclovías
- Aparcabicis
- Edificios
- Parques
- Aceras
- Calles
- Estacion Chamartin

0 100 200 300 400 m

Plano elaborado por Rodrigo Segovia Lugo



Universidad
Europea

Mobiliario urbano



Bancos mobiliario urbano

Delimitación área de estudio

Bancos

Calles

Parques

Edificios

Aceras

0 100 200 300 400 m

Plano elaborado por Rodrigo Segovia Lugo



Universidad
Europea

Señales de tránsito



Semaforos

- Semáforos
- Delimitación área de estudio
- Calles
- Edificios
- Parques
- Aceras

0 100 200 300 400 m

Plano elaborado por Rodrigo Segovia Lugo



Universidad
Europea

Iluminación



Iluminación

Delimitación área de estudio

Farolas

Iluminación

Parques

Edificios

Calles

Aceras

0 100 200 300 400 m

Plano elaborado por Rodrigo Segovia Lugo



Universidad
Europea

Transporte público



- Transporte público
- Delimitación área de estudio
 - Paradas bus EMT
 - Estación Renfe
 - Paradas bus CRTM
 - Estaciones de metro
 - Estacion Chamartin
 - Edificios
 - Parques

0 100 200 300 400 m

Plano elaborado por Rodrigo Segovia Lugo



Universidad
Europea

Transporte publico cobertura

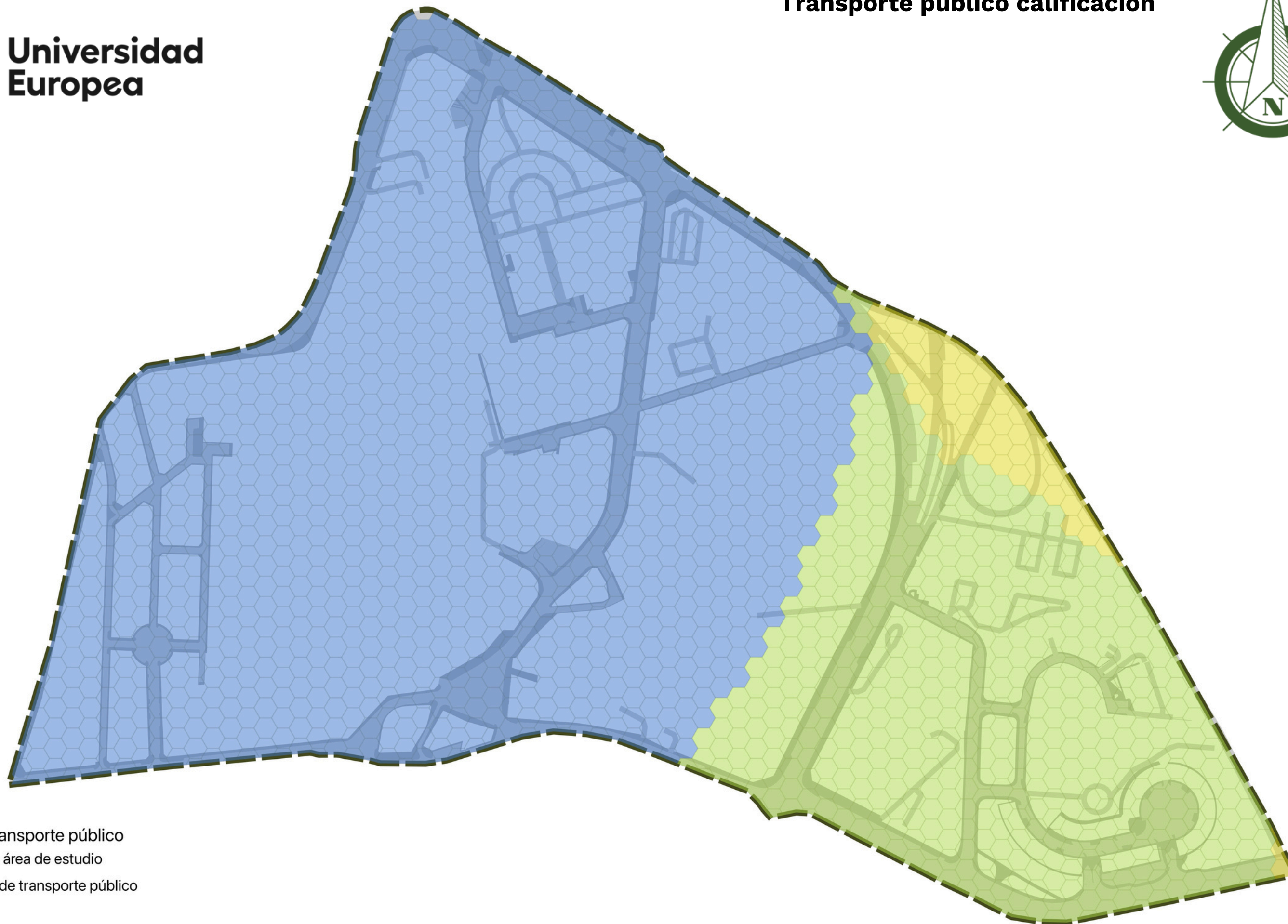


- Transporte público**
- Delimitación área de estudio
 - Paradas bus EMT
 - Estación Renfe
 - Paradas bus CRTM
 - Estaciones de metro
 - Estacion Chamartin
 - Edificios
 - Parques

- Transporte publico buffer**
- Buffer 400m EMT Bus
 - Buffer 400m Bus
 - Buffer 800m Metro
 - Buffer 1000m Renfe

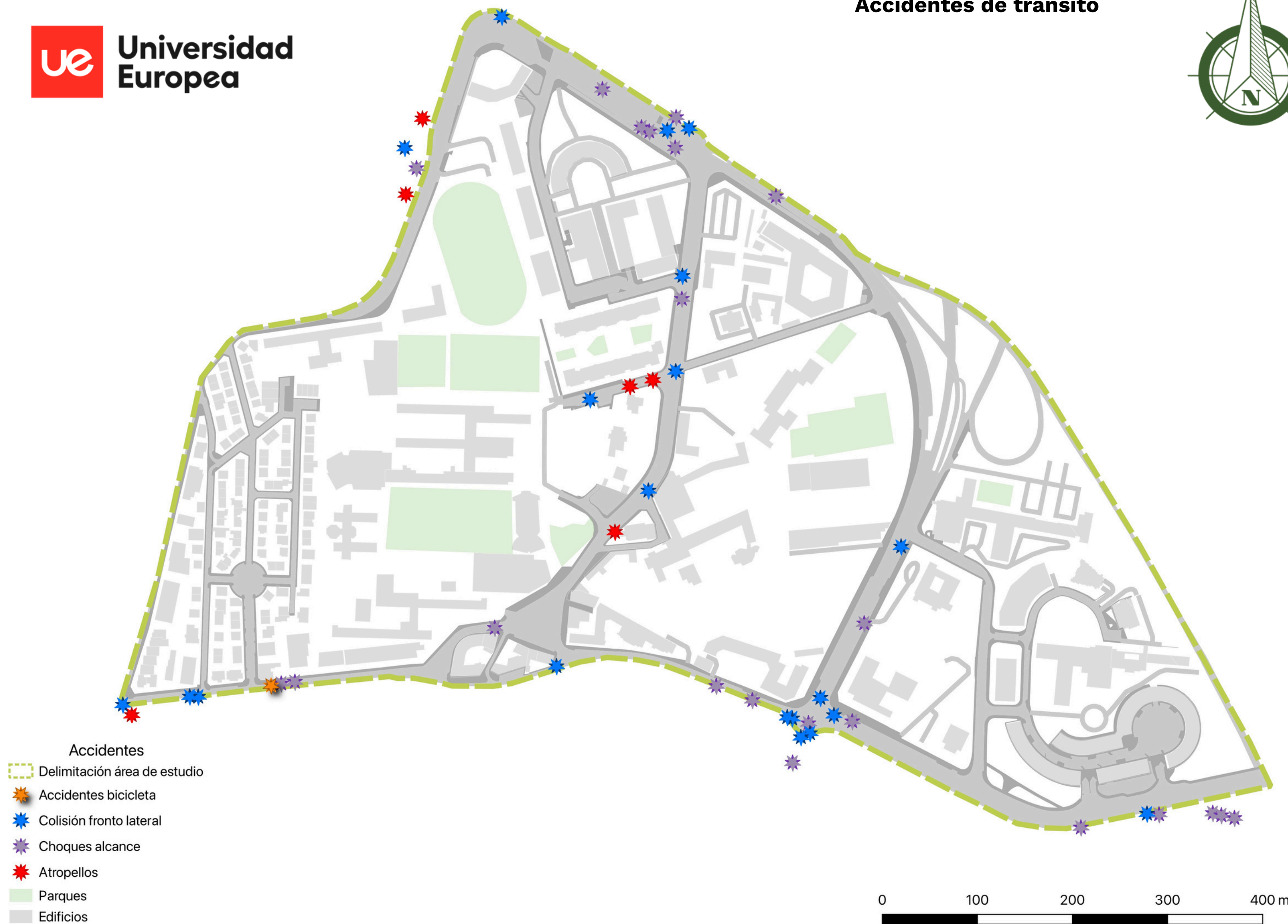
0 100 200 300 400 m

Plano elaborado por Rodrigo Segovia Lugo



- Servicio de transporte público
-  Delimitación área de estudio
- Tipos de servicio de transporte público
-  1
 -  2
 -  3

0 100 200 300 400 m





Universidad
Europea

Mapa de calor accidentes de transito



- Accidentes
- Delimitación área de estudio
 - Parques
 - Edificios

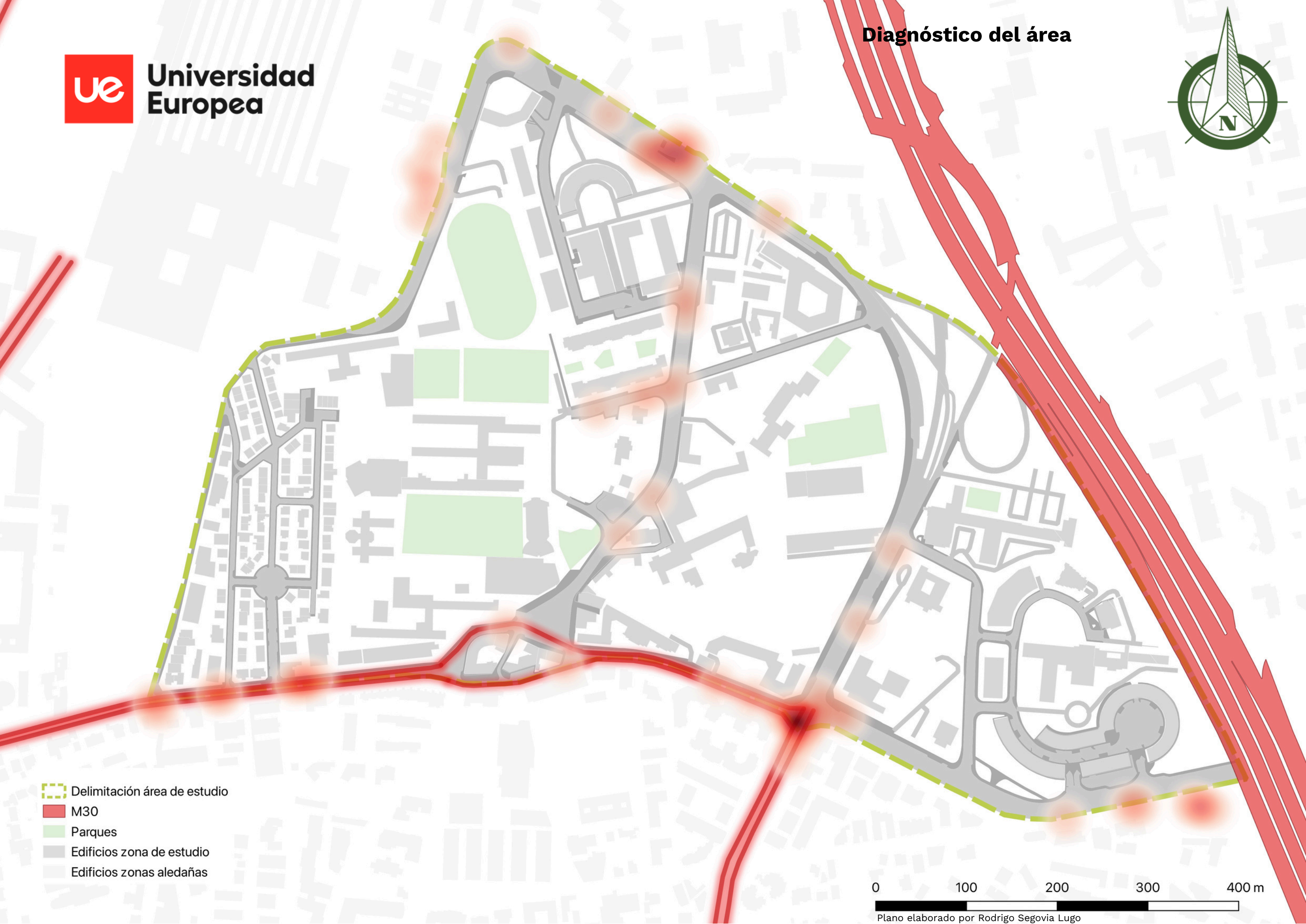
0 100 200 300 400 m

Plano elaborado por Rodrigo Segovia Lugo



Universidad
Europea

Diagnóstico del área



- Delimitación área de estudio
- M30
- Parques
- Edificios zona de estudio
- Edificios zonas aledañas

0 100 200 300 400 m

Plano elaborado por Rodrigo Segovia Lugo



Universidad
Europea

Puntos críticos y barreras en la zona de estudio



- Calles y aceras
- Delimitación área de estudio
 - Parques
 - Estacion Chamartín
 - Edificios
 - Calles
 - Rotondas a intervenir

0 100 200 300 400 m

Plano elaborado por Rodrigo Segovia Lugo



- Calles y aceras
- Delimitación área de estudio
 - Parques
 - Estacion Chamartín
 - Edificios
 - Calles
 - Aceras
 - Propuesta ciclovías

0 100 200 300 400 m