

CIUDAD UNIVERSITARIA PASEABLE, movilidad peatonal y espacio público

Nicolás Martín López

Trabajo de Fin de Grado, Aula 2 TFG
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Universidad Politécnica de Madrid
Tutor Francisco José Lamiquiz Daudén
Junio 2018



CIUDAD UNIVERSITARIA PASEABLE
Movilidad peatonal y espacio público

CIUDAD UNIVERSITARIA PASEABLE, Movilidad peatonal y espacio público

Alumno:
Nicolás Martín López

Tutor:
Francisco José Lamiquiz Daudén

Coordinador Aula 2 TFG:
Antonio Eduardo Humero Martín

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid
Universidad Politécnica de Madrid

11 de junio de 2018

“Los lugares sólo se aman cuando se viven”

- Renzo Piano

Resumen

La Ciudad Universitaria de Madrid tiene sus orígenes en 1927, inspirados en el campus tradicional norteamericano. Fue planteada con un esquema muy claro de instituciones educativas agrupados en torno a varios espacios centrales de carácter estancial y representativo articulados mediante un eje central, la Avenida Complutense, que desde su concepción ha tenido vocación de espacio peatonal, eje simbólico y estructurante del conjunto.

A día de hoy, este proyecto original ha sufrido múltiples alteraciones para adaptarse a las necesidades universitarias, a veces sin tener en cuenta los espacios públicos generados ni su funcionalidad y dejando actuaciones pendientes por acometer. Por otra parte, la Avenida Complutense ha acabado siendo un vial para el tráfico de paso hacia el norte de la ciudad, que además está rematado por unos campos de deporte.

Es por ello que este trabajo de fin de grado versa sobre una doble variable, por un lugar la configuración espacial a lo largo de la historia de estos espacios y por otro su dimensión funcional en el marco de la movilidad peatonal, para poder poner en valor los espacios del campus universitario (catalogado como Bien de Interés Cultural desde el año 1999) a través de la mejora de sus condiciones para caminar, el medio de transporte más empleado por los universitarios, que es a su vez el más sostenible, en conjunción con el metro y, a su vez, la base para que haya más uso social del espacio público.

Para ello se procede al análisis del recinto universitario para la clasificación de los espacios públicos como más o menos caminables en base a distintos indicadores que propician o dificultan la marcha a pie dentro de un mosaico de caminabilidad. A partir de los resultados obtenidos se diagnostican problemas y se proponen alternativas para reflexionar sobre el devenir de la Ciudad Universitaria y sus espacios públicos.

Palabras clave

Ciudad Universitaria de Madrid

Campus universitario

Espacio público

Patrimonio

Movilidad peatonal

Caminabilidad

Sostenibilidad

Índice

Introducción, interés y oportunidad	10
1. Marco histórico	14
1.1. El modelo norteamericano de campus	
1.2. Evolución histórica de Ciudad Universitaria y su relación con la ciudad.	
1.3. El Plan Especial de la Ciudad Universitaria y la declaración como BIC	
2. Movilidad y espacio público	36
2.1. Cambio de modelo de movilidad: restricción del uso del automóvil y promoción de la movilidad peatonal.	
2.2. La caminabilidad de los espacios públicos	
2.3. Buenas prácticas en espacios centrales de campus universitarios	
3. Objetivos y método de la investigación	46
3.1. ¿Cómo medir la caminabilidad?	
3.2. Criterios de selección de variables e indicadores	
3.3. Metodología empleada	
3.4. Delimitación del ámbito de estudio	
4. Análisis y alternativas	58
4.1. Estudio de la caminabilidad de la Ciudad Universitaria de Madrid	
4.2. Diagnóstico y valoración de alternativas para la mejora de la caminabilidad	
Discusión y conclusiones	86
Bibliografía empleada	90
Anejos	98

Introducción, interés y oportunidad

La movilidad peatonal

En estos últimos años, el interés por ordenar el espacio público de las ciudades y por la movilidad sostenible es creciente. Ciudades de todo el mundo plantean numerosas alternativas a la movilidad, como es el caso de Madrid, que con su plan A de calidad del aire y cambio climático insta a abordar políticas urbanísticas a favor de una movilidad más sostenible, favoreciendo los modos de transporte blandos (la bicicleta y la marcha a pie).

La marcha a pie es el medio de transporte urbano más sostenible, ya que no implica combustibles fósiles, tampoco es fuente de emisiones ni de contaminación por ruido, además de ser saludable. Además, es la forma de transporte más equitativa socialmente hablando, inclusiva para toda la sociedad. Por otro lado, es el modo que proporciona un mejor aprovechamiento del espacio, muy superior a cualquier otro medio de transporte y proporciona un contacto directo del viandante con el ambiente, proporcionando riqueza a la vida urbana.

Problemática actual

Todo ello puede parecer evidente pero es imprescindible recordarlo en el marco del “Plan de Sostenibilidad Ambiental” de la UPM, porque, con su diseño actual orientado al coche, la Ciudad Universitaria de Madrid (C.U.M.) no promueve estos valores entre sus estudiantes al tiempo que fracasa en ofrecerles un espacio urbano de la máxima calidad ambiental, como correspondería además al Bien de Interés Cultural que es.

Además, aunque la mayoría de los usuarios del campus se mueva a pie dentro de él, no lo hacen nada más que para llegar a su facultad de destino (uso obligado). Y es que la Ciudad Universitaria de Madrid tiene un problema con sus espacios públicos, si bien por lo general son bastante agradables, independientemente de su grado de cuidado o decoro, no se aprecia que la comunidad universitaria (tanto alumnos como profesores) haga un gran uso de ellos, en especial de manera estancial (uso opcional). Ello tiene que ver tanto con un problema de escala y otro de mala relación de los edificios con el espacio público, con la calle, y el resultado final es una acusada infrautilización del espacio público de la ciudad universitaria.

Otra de las hipótesis que se plantean es que la uniformidad en cuanto el programa de los edificios del campus, en concreto la falta de actividades fuera de lo estrictamente académico, merma la posible potencialidad de los espacios públicos para ser óptimos para la marcha a pie, ya que para que los recorridos peatonales sean atractivos no solo se precisa de una buena infraestructura peatonal, sino que se necesita vitalidad, que solo procede de la edificación, en concreto, de una adecuada relación de los edificios con la calle, de su densidad y mezcla de usos.

En otras palabras, la C.U.M. carece de más "origenes" (por ejemplo, residencias) y de otros "destinos" (por ejemplo, paraninfo, comercios, etc), a los que ir.

Otra problemática desde la que se parte es que, si bien la C.U.M. nació como un concepto unitario, bajo una única administración, actualmente el espacio está regido por tres universidades diferentes y el Ayuntamiento de Madrid. Circunstancia por la cual las actuaciones sobre el campus como conjunto escasean y el espacio se haya ido fragmentando, separándose por distintos vallados y cercos sobre las parcelas, aumentando el individualismo de cada facultad.

La C.U.M. presenta la paradoja de haberse concebido como campus siguiendo el modelo norteamericano de "comunidad ideal", mientras su espacio central, la Avda. Complutense, nunca ha llegado a tener los usos que le darían vida (paraninfo, colegios mayores, servicios, comercio, etc.) y tampoco es la alameda sin coches, verde y paseable, que preside los grandes campus norteamericanos.

Igualmente, la C.U.M. acarrea errores de diseño desde su concepción, el intento de Modesto López Otero, arquitecto director de la C.U.M. por construir un campus a la idea americana se desvirtuó por exigencias del proyecto y del terreno, por lo que el conjunto universitario acabó articulado en tres núcleos de facultades en torno a plazas que ni lograron crear una unidad entre ellas ni propiciaron el entorno más favorable para su uso estancial, ya que presentan una escala bastante desproporcionada, en especial la del núcleo médico, factor contrario para este uso.

Por ello, hay que recalcar que la Ciudad Universitaria de Madrid es un Bien de Interés Cultural para la Comunidad de Madrid y en ella se encuentran además de múltiples edificaciones con algún grado de protección, múltiples espacios urbanos que actualmente se encuentran degradados ya que el vehículo privado ha ido adueñándose del espacio público de la C.U.M., provocando algunas situaciones desagradables e incompatibles con la declaración del BIC.

Para poder recuperar el espacio público en función de su calidad para la marcha a pie y el uso estancial aparece el concepto de "Caminabilidad" o en su forma original anglosajona "walkability" podría ser definida como el grado en que las características del entorno edificado y la distribución de usos del suelo propician el realizar recorridos a pie para acceder a los servicios. Es por ello que este TFG se centrará en elaborar un método para medir la caminabilidad de los espacios públicos y aplicarlo a la Ciudad Universitaria de Madrid, para conocer de la manera más objetiva posible la aptitud de estos lugares para la marcha a pie.

La C.U.M. bien de interés cultural

La caminabilidad

Se plantea la oportunidad de confrontar la relación entre la configuración espacial de la C.U.M., entendiendo la formación de sus espacios, y la movilidad peatonal como componente funcional en el espacio. Encontrar dónde la relación entre la espacialidad urbana y la movilidad peatonal es más conflictiva y sentar las bases de posibles soluciones a partir de este documento.

La novedad que plantea este trabajo es la mezcla de las variables histórico-espacial con la funcional, no hay otros estudios sobre la espacialidad de la Ciudad Universitaria, la puesta en valor del proyecto original de Modesto López Otero, fuente primaria de este trabajo, comparada con las necesidades funcionales actuales de movilidad y la potencialidad de uso de los espacios públicos. Asimismo, el planteamiento de este método para medir la caminabilidad es totalmente novedoso, ya que por lo general, este tipo de estudios se realizan a nivel de viario, estableciendo una serie de parámetros y obteniendo un valor de caminabilidad para todo un vial, sin embargo, en este trabajo se plantea conocer este valor para un espacio abierto, obteniendo resultados para unidades de superficie reales, permitiendo conocer este aspecto de una manera más pormenorizada.

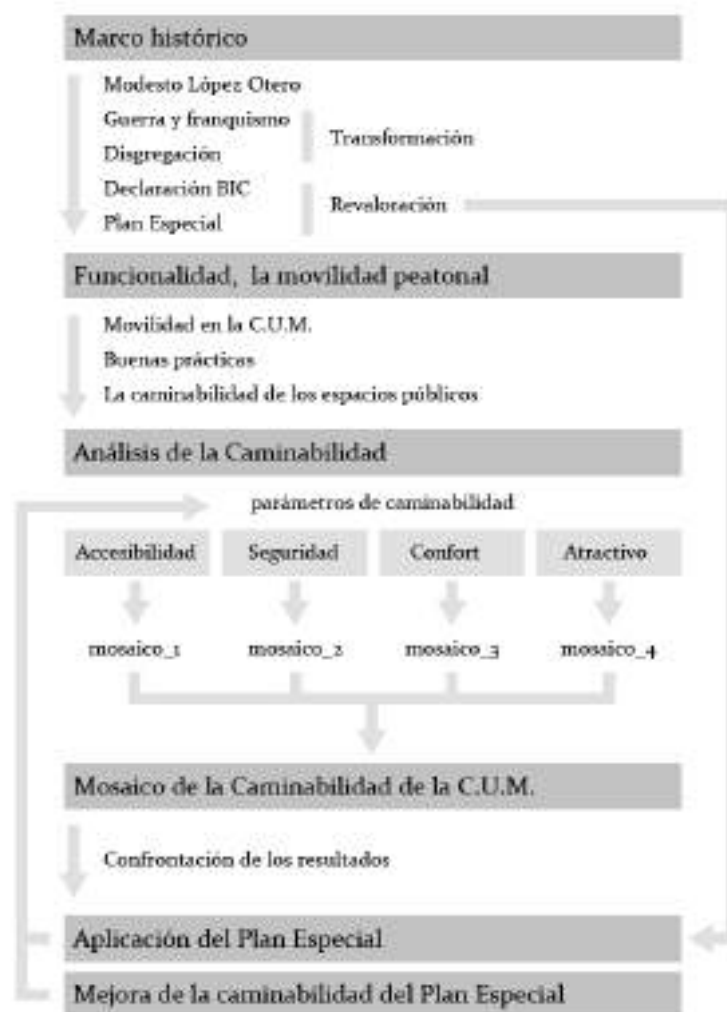


Fig. o: Esquema de desarrollo de este trabajo de fin de grado ►

Capítulo 1

Marco histórico

1.1. El modelo norteamericano de campus



Fig. 1: Universidad de Notre Dame, Indiana 1890 ►

El origen del modelo

Los estudios superiores en los Estados Unidos desde la época colonial hasta el siglo XX tenían una concepción de comunidad en sí misma, patrones derivados directamente de las universidades inglesas de la Edad Media, pero desarrollados de una manera diferente en América.

Estos patrones fueron desarrollados durante el siglo XIX, donde aparecen construcciones ligadas a la educación universitaria que no se ven en las universidades de Europa: dormitorios, comedores y áreas recreativas. Se diseñaban comunidades.¹

La universidad es un centro superior de enseñanza que engloba a más carreras y alumnos que un *college*. A diferencia de en Europa, los *colleges* americanos nacieron de manera autónoma, sin agruparse en universidades. Esta naturaleza independiente se reforzaba emplazando los *colleges* en medio de la naturaleza, rompiendo con la tradición europea que los localizaba en la ciudad, esto está ligado al ideal romántico americano del hombre frente a la naturaleza. El *college*, se convirtió en una pequeña ciudad en medio de la naturaleza, un urbanismo utópico sin precedentes.

El *college* americano se caracteriza por su carácter abierto, contrariamente al concepto europeo del claustro, la universidad americana se

1. TURNER, P.V. *Campus: an American planning*. Página 3

abre en edificios muy separados por espacios verdes libres, simulando una escena rural aun estando en grandes ciudades. ²

La propia palabra campus resume el carácter propio de la universidad americana, la etimología latina de campus significa campo, símbolo de los espacios verdes de la universidad americana, que por metonimia ha acabado significando el conjunto de la universidad.

La universidad colonial norteamericana no recibió ninguna influencia de otros centros coloniales de la época en el resto de América como pueden ser las fundadas por España o Francia, la universidad inglesa era tan radicalmente diferente que provocó esta condición de aislamiento de la nueva norteamericana. Sólo fue ligeramente influida por la tradición alemana en el siglo XIX pero en el aspecto académico y no en el arquitectónico.

El planeamiento ha existido desde el primer momento en la universidad americana, desde el diseño de un único edificio a la creación de planes maestros o *masterplans* incluyendo el entorno inmediato del campus.

Las primeras universidades norteamericanas parten del concepto de los antiguos monasterios ingleses, articulados en torno al espacio central del claustro y todas las actividades se volcaban en él.

Con el paso de los años las universidades iban necesitando nuevas instalaciones, que se fueron alojando en nuevos edificios de un tamaño más reducido complementando los servicios del edificio principal, así fueron apareciendo los *halls*, residencias para estudiantes más pequeñas con mayor importancia en Inglaterra que en Norteamérica.

Distribución espacial



Fig. 2: Campus de la Universidad de Virginia.

◀ Actualidad.

En el siglo XVI el esquema enclaustrado inglés se abre en la América colonial, un nuevo espacio central abierto se convierte en un elemento estructural del espacio universitario, sirviendo de antesala para un edificio principal de la institución.³

En el siglo XVIII nacen como las primeras universidades de los Estados Unidos y son ejecutadas mediante la figura del *masterplan*, un plan urbanístico trazado por arquitectos u otros profesionales que trataban de integrar todos los servicios necesarios para la vida universitaria en un mismo espacio, dando a la función residencial un papel privilegiado en el conjunto y reforzando la figura autónoma de la universidad americana.⁴

Posteriormente a la Guerra Civil americana (1820) se dio un período de crecimiento del sistema educativo americano, estos nuevos *colleges* se instaurarían con un estilo clásico y con gran importancia de la simetría en sus trazados. De esta manera la imagen de pequeña universidad colonial dio lugar a espacios más majestuosos, donde los edificios principales lucían atrios y pórticos.

Todas estas nuevas edificaciones estarían ordenadas por ejes de simetría con espacios verdes intercalados entre ellos. Se forma la imagen que hoy se relaciona con la universidad norteamericana.⁵

Es también en este momento cuando la universidad incluye las actividades deportivas como un pilar muy importante de su esquema educativo y de valores.

A principios del siglo XX, con la influencia de la universidad alemana, se da gran importancia a la investigación científica, con las consiguientes instalaciones necesarias para su realización. Así van apareciendo cada vez más instituciones dentro de la vida universitaria, hecho que se refuerza con la entrada de la mujer en la universidad, es por ello, que para aglutinar todos estos nuevos usos, el planeamiento urbano de los campus se flexibiliza y pierde en cierto modo este carácter ortogonal y con rígidos ejes.

Relación con la ciudad

Los *colleges* que originan las universidades americanas se emplazan en lugares apartados de la ciudad por lo general. Sin embargo, se presenta el problema de que la ciudad se desarrolla y se expande (en especial las ciudades americanas con su modelo expansivo de baja densidad) y pronto fagocita la ciudad universitaria, fraccionándola y haciendo que pierda su imagen unitaria.

2. TURNER, P.V. *Campus: an American planning*. Página 4

3. TURNER, P.V. *Campus: an American planning*. Capítulo 1

4. TURNER, P.V. *Campus: an American planning*. Capítulo 2

5. TURNER, P.V. *Campus: an American planning*. Capítulo 3

Para evitar este inconveniente, los centros universitarios tienden a ser emplazados cada vez más lejos de las grandes urbes, aunque no en demasía, ya que un alejamiento excesivo no es beneficioso para la vida universitaria, ya que precisa de las fuentes culturales y de servicios de la ciudad.

De este modo, la universidad precisa del contacto con la ciudad pero con la garantía de no ser asfixiada por esta, ya que el campus universitario debe permanecer lejos del ajetreo que la ciudad trae.⁶

1.2. Evolución histórica de Ciudad Universitaria y su relación con la ciudad.

En 1836 la universidad se traslada de Alcalá de Henares a Madrid. Las instituciones universitarias se establecen en una serie de edificaciones y locales dispersos por toda la ciudad, adoptando un modelo de universidad fragmentada, participando de la urbe y convirtiéndose en equipamientos secundarios.⁷

Antecedentes

Debido a la tardía industrialización y desarrollo de España, esta situación se mantuvo hasta bien entrado el siglo XX y habían llegado desfados con respecto a otras instituciones similares de Europa y Norteamérica, llegando a ser muy evidente esta situación obsoleta de las universidades madrileñas.

La situación deficitaria de las facultades médicas se hizo notar en 1921 durante la Guerra de Marruecos, durante la cual se edificaron unos pabellones para sanar a los heridos en el entorno de La Moncloa, donde actualmente se ubica el hospital clínico. A estos pabellones se les denominó “Pabellones de la Facultad de Medicina”. Fue este conjunto de edificaciones médicas lo que sentó las bases de la futura “Zona Universitaria” de la capital.

Es Alfonso XII quien comienza a mostrar interés por actualizar la universidad madrileña conforme a los cánones seguidos en otros países del entorno : “... los edificios universitarios son viejos e inadecuados comparados con los que he visto en otros países [...] yo he pensado en la necesidad de emprender la construcción de los edificios de una gran universidad que no fuera solamente nacional, sino hispanoamericana[...] ya sé que todo esto es económicamente difícil para nuestro Estado, pero puede realizarse en el tiempo, según un plan bien organizado...”⁸

6. LÓPEZ OTERO, M. La arquitectura de la Ciudad Universitaria de Madrid. Revista de Educación Nº 4

7. CHIAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 9

8. CHIAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 10



Fig. 3: Modesto López Otero (1885-1962) ►

Primeros años

Los orígenes de la Ciudad Universitaria de Madrid se remontan al Real Decreto del 17 de mayo de 1927, por el que el Rey Alfonso XIII designaba la Junta Constructora de la Ciudad Universitaria en terrenos de La Moncloa, debido a la buena calidad del suelo y la pertenencia a la Corona, que cedió dichos terrenos. «De buen aire y de hermosas salidas, debe ser la villa donde quisieren establecer el estudio, porque los maestros que muestren los saberes y los escolares que los aprendan, vivan sanos en él o puedan holgar y recibir placer en la tarde, cuando se levanten cansados del estudio»⁹

La dirección del proyecto recayó en el arquitecto Modesto López Otero, durante la dictadura de Primo de Rivera. Durante estos primeros años comienza la gestión y construcción de algunos inmuebles, como los conjuntos de Ciencias y el Grupo Médico, con facultades encargadas a diversos arquitectos en 1928, un segundo grupo de construcciones serían las escuelas de Bellas Artes y Arquitectura.¹⁰

La Ciudad Universitaria se concibió en un principio como un todo unitario, configurado en tres paquetes de elementos: las facultades y centros académicos, a su vez localizados en grupos según la especialidad de conocimiento; los elementos residenciales como colegios mayores y residencias; y los elementos de gestión administrativa.¹¹

Estos elementos se unificaron bajo un modelo unitario estructurado siguiendo las directrices de los modelos de campus universitarios americanos. De hecho, la C.U.M. fue el primer campus que se diseñó en Europa siguiendo el modelo norteamericano.¹²

9. LÓPEZ OTERO, M. La arquitectura de la Ciudad Universitaria de Madrid. Revista de Educación Nº 4

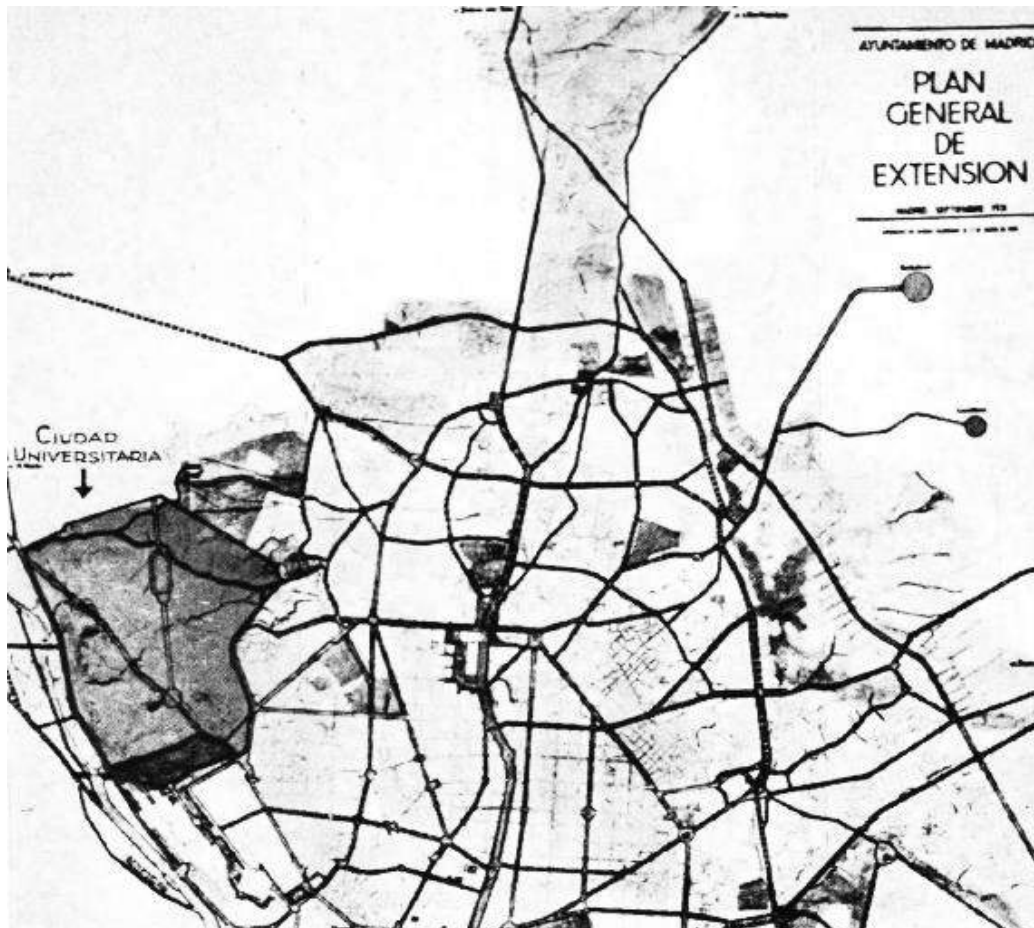
10. CHIAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 39

11. <https://www.ciudaduniversitariamadridgo.org/>

12. CAMPOS CALVO-SOTELO, Pablo. La evolución histórica del espacio físico de la universidad

En los modelos universitarios norteamericanos el campus se separa tanto de la ciudad como del campo, se crea una “microciudad” intermedia en un gradiente ciudad-naturaleza. En Madrid, López Otero propone un cierto alejamiento de la urbe, un campus aislado de ciudad pero sin rechazarla, ya que el contacto con la ciudad es necesario: “la nueva urbe será una continuación de Madrid: sus edificios serán no de suburbio, sino del centro mismo de la capital; y la pompa de sus jardines constituirá un parque más, de belleza imponderable, del que Madrid entero podrá gozar”¹³

Relación con la ciudad



El conjunto debería responder a una “Universidad Jardín”, donde lo geométrico y lo natural se mezclarían y la densidad fuera intermedia entre la ciudad y el campo, reducida con respecto a Madrid.

El modelo norteamericano establece las universidades en lugares apartados de la ciudad, sin embargo el crecimiento de la misma pronto las envuelve, derivando en una pérdida de unidad con la que se concibieron los campus.

Para evitar esta problemática, en los Estados Unidos se comenzó a construir centros universitarios aún más alejados de las ciudades¹⁴. Sin embargo este progresivo alejamiento del núcleo urbano deriva en otra serie de problemáticas, como una excesiva independencia del campus

▲ Fig. 4: La C.U.M. en el plan de extensión de Madrid de 1933

que genere una carencia de servicios “necesita de la vida y fuentes culturales de la ciudad, aunque sin mezclarse con ella”.¹⁵

El arquitecto buscaría para la C.U.M. cierto aislamiento mediante un cinturón verde perimetral de suelo no urbanizable, impidiendo que el crecimiento de la ciudad llegara a asfixiar al parque habitado que planteó para el campus. Además, el terreno elegido es amplio y rodeado por espacios verdes que alejan el peligro de crecimiento de la ciudad.

Articulación interior

El programa universitario a implementar en los terrenos de La Moncloa era bastante amplio, en campus universitarios más reducidos era común recurrir a una ordenación única y densa, sin embargo en Madrid, con la amplia cantidad de facultades a implantar y la complicada orografía, concentrar a todas las edificaciones en un único conjunto centralizado y ordenado se antojaba complicado.

Además, para López Otero, el modelo centralizado en torno a un núcleo presentaba el inconveniente de mezclar excesivamente las diferentes disciplinas y limitar las posibilidades de expansión del campus universitario.¹⁶

Esto, unido a las preexistencias que eran precisas de conservar y a la construcción de una nueva vía de entrada a la ciudad de Madrid (la avenida Alfonso XIII) hizo aconsejable organizar el programa universitario de otro modo, pero sin romper el espacio unitario por el que se caracterizaba el modelo americano.

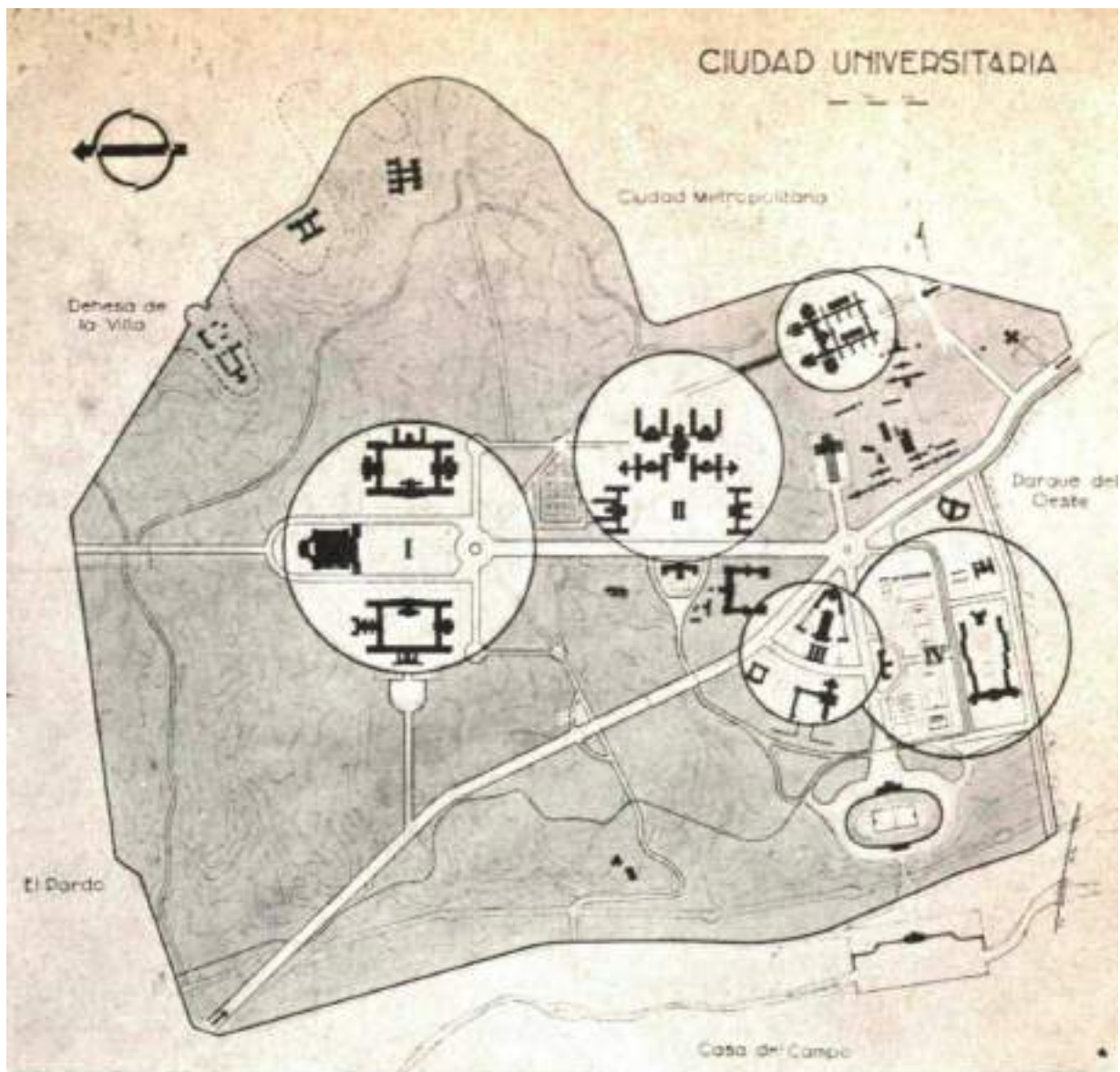
Las nuevas construcciones se ordenaron siguiendo criterios de relación entre las especialidades a las que atendieran, creando núcleos más o menos autónomos, aunque relacionados entre sí, de naturaleza y finalidad similar, que permitirían cierto aislamiento de los estudiantes sin perder la unidad y proporcionando así una adecuación más correcta al conjunto.

De esta manera, López Otero planteó la creación de estos núcleos parciales en el primer proyecto de la Ciudad Universitaria de Madrid¹⁷:

- I. Grupo mayor o principal (Rectorado, Paraninfo y Biblioteca, junto a Filosofía, Ciencias y Derecho) es la cabeza de la universidad y es el fondo de la composición arquitectónica.
- II. Grupo médico (Medicina, Farmacia y Odontología) con una estrecha relación con el Hospital Clínico en sus cercanías.
- III. Grupo de Bellas Artes (Escuelas de Arquitectura y Pintura, Escultura y Grabado, además del Conservatorio de Música)

13. CHIAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 64
14.15.16.17 LÓPEZ OTERO, M. La arquitectura de la Ciudad Universitaria de Madrid. Madrid: Revista de Educación Nº 4

- IV. Grupo de Residencias (con capacidad para unos 1500 estudiantes) y Deportes, en una zona privilegiada (Cerro de Degollados)



Ciudad Universitaria de Madrid. Agrupación de edificios y red viaria.

Estos núcleos principales constan de una articulación a través de ejes perpendiculares, generando entre los edificios espacios internos cuadrados o rectangulares para uso y disfrute de la comunidad universitaria.

En este modelo, se presagia una problemática que se encrudecerá con el paso de los años mientras la mayor parte de núcleos universitarios se encuentran relacionados por la Avenida de la Universidad (actual Complutense) el núcleo de Bellas Artes estaría al oeste de la nueva Avenida Alfonso XIII junto al recinto de residencias universitarias más

▲ Fig. 5: Modesto López Otero. Esquema de agrupación en núcleos para la C.U.M.

18. 19. 20. CHIAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 76
21. LÓPEZ OTERO, M. La arquitectura de la Ciudad Universitaria de Madrid. Revista de Educación Nº 4

aislado, la complicada orografía de la Vaguada del Cantarranas impedía una situación más relacionada.¹⁸

López Otero, se fue alejando de la pureza compositiva del campus americano debido a los condicionantes de programa y del terreno. “Mientras que el campus americano poseía la cualidad de aglutinar en torno a un recinto la totalidad de vida estudiantil [...] la invención española, al aumentar la escala de proyecto perdió la escala de campus, y con ello sus ventajas. Los cuatro núcleos [...] adoptaron más el aspecto de plazas de carácter administrativo que de espacios de relación; la permanencia en ellas se haría difícil por la ausencia total de equipamientos o de diseño no relacionado con los viales”.¹⁹

Estas plazas fueron creadas forzando relaciones ortogonales y de simetría, sin entrar a resolver problemas urbanos más que geométricos. “El campus norteamericano había evolucionado hacia un claustro sobredimensionado”.²⁰

El terreno se respetó en todo el espacio libre resultante en el proyecto. Además los edificios universitarios estarán rodeados de jardines geométricos, de modo que la Ciudad Universitaria se convierta en un parque donde sólo el 10% estará edificado. “A las galerías tristes de nuestras facultades de hoy, sucederán espacios libres, sanos y alegres, donde florezca nuestra juventud”²¹

Fig. 6: De izquierda a derecha: Madrid, Washington y Virginia. El sobredimensionado de los espacios centrales de la C.U.M. ▼



La distribución del programa en la finca de La Moncloa contaba con un pie forzado, la introducción de la nueva Avenida Alfonso XIII, atravesando la C.U.M. Esto introduciría cierta animación a la zona, con un ligero tráfico, sin ser conscientes de la gran cantidad de vehículos que acabaría soportando dicha avenida en un futuro cercano, en contraposición con el concepto de campus ligeramente aislado, sin ruidos y rodeado de naturaleza que proponía el arquitecto.

La nueva vía aspiraba a heredar el papel de “Paseo de Coches”²² del Paseo del Prado, sin embargo esta idea perdió completamente su sentido al no dotarla de ninguna importancia compositiva en la distribución de las nuevas construcciones de la Ciudad Universitaria, una vía con aspiraciones de carácter protagonista en el conjunto quedó relegada en a un segundo plano, y en la actualidad, un problema.

El rectilíneo diseño de la Avenida Alfonso XIII hizo necesarias la realización de cuatro obras de ingeniería para salvar accidentes naturales o para evitar otras circulaciones.

Durante la Segunda República, la Avenida Alfonso XIII (renombrada Avenida de la República) pierde este carácter de vía de acceso secundario a la capital y acentuando su carácter de vía de entrada desde el noroeste metropolitano y la carretera de La Coruña, un error urbanístico que contribuirá a aumentar la brecha interna dentro de la Ciudad Universitaria.

La Avenida de Alfonso XIII

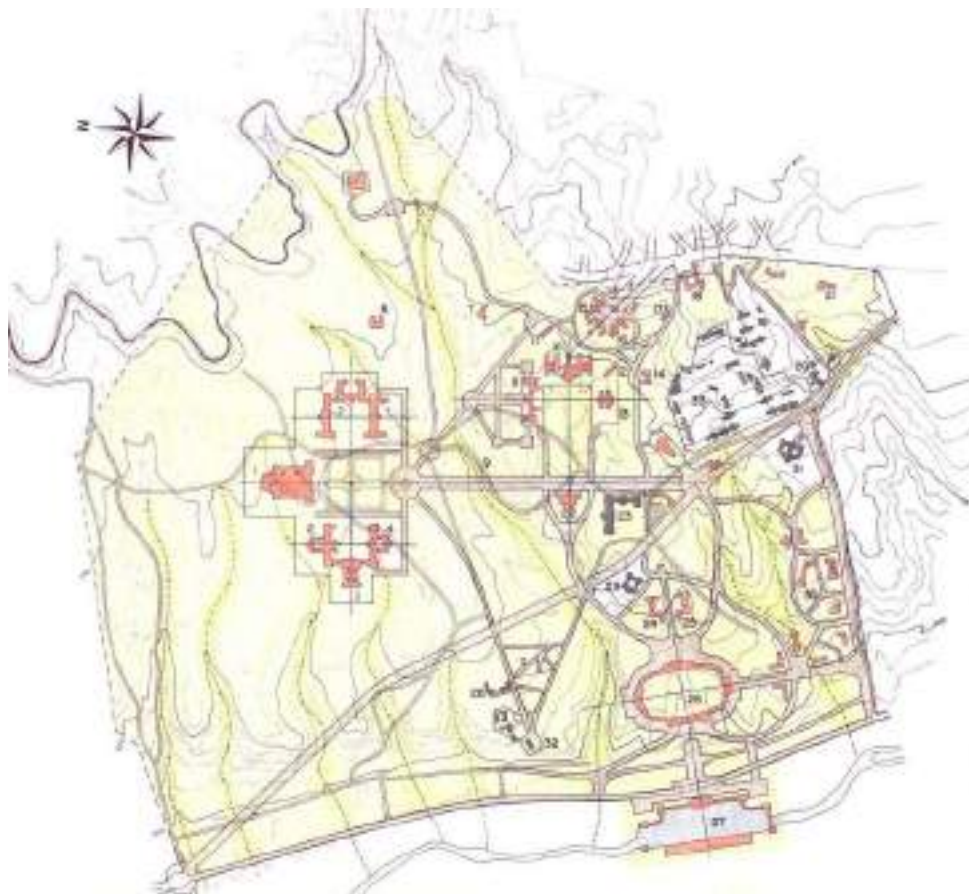


Fig. 7: Primer proyecto para la C.U.M. 1928

22. CHIAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 69

La Avenida de la Universidad

La Avenida de la Universidad (actual Complutense) surge como vía principal del tráfico de la C.U.M., un eje norte-sur que concatenará los distintos campus universitarios proyectados desde la intersección con la Avenida Alfonso XIII hasta el futuro Paraninfo. Se trata de una vía rectilínea y poco respetuosa con la topografía, como la Avenida Alfonso XIII. De esta vía surgirían perpendicularmente los accesos a cada campus.

En los primeros proyectos, la intersección de la Avenida de la Universidad con la Avenida Alfonso XIII se materializaría en una plaza circular con acceso bajo un pórtico, que serviría de antesala al conjunto universitario, en su centro se erigiría un monumento y el tráfico lo rodearía a modo de glorieta.²³

Durante la Segunda República la Avenida de la Universidad adquiriría un nuevo carácter al convertirse en vía de paso hacia la dehesa de la Villa, comienza la introducción del tráfico rodado por el corazón universitario, error que incrementará la separación de las zonas universitarias entre sí, con la creación de barreras físicas y psicológicas. Palabras de López Otero: “el perfil actual de la gran avenida es un error: la circulación principal debe ser la del peatón estudiante, no la del carruaje”.²⁴

La Segunda República Española

Cuando se produjo el cambio político de la dictadura de Primo de Rivera a la República, las obras de la Ciudad Universitaria se encontraban en un momento de agilidad. La etapa coincidente con los años de la Segunda República se constituye como la más fructífera en cuanto al desarrollo del plan, ya que la mayoría de edificios se construyeron en esta época.

Es en 1932 cuando las obras del conjunto médico se unieron al del Hospital Clínico y se empezó el edificio de la Facultad de Filosofía y Letras. Al año siguiente se comenzó la parte de ejecución del conjunto de Ciencias, así como la Escuela de Arquitectura y posteriormente las residencias de estudiantes, último proyecto republicano.²⁵

Guerra Civil Española

Durante la Guerra Civil Española la Ciudad Universitaria fue escenario de batallas, por lo que necesitó pasar por una reconstrucción de lo existente y revisión de lo pendiente de forma que se pudieran desarrollar las construcciones que aún quedaban por edificar, siendo revisado el programa de acuerdo con el nuevo régimen.

El proyecto de Paraninfo, que no había llegado a materializarse, adquirió un marcado carácter político y simbólico como se comentará en el próximo apartado.

23. CHIAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 96

24. CHIAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 128

25. <http://www.campusmoncloa.es/es/campus-moncloa/bienvenida.php#origenes>



Veinte años de proyectos para el Paraninfo

Fig. 8: Proyecto de 1928 para el Paraninfo Universitario

En el proyecto original de la Ciudad Universitaria figuraba la idea de un gran Paraninfo en el norte de la Avenida de la Universidad, en el espacio hoy ocupado por pistas deportivas, entre las plazas de Ciencias y Letras. Fue el edificio en el que más empeño puso el arquitecto, sin embargo, no llegó a edificarse.²⁶

El primer proyecto data de 1928 y es de un estilo clasicista de influencia norteamericana, en consonancia con la idea de campus a la americana. Constituía un gran volumen al final de la avenida, con un tamaño desproporcionado y planta simétrica con un gran espacio central abovedado.

El autor propuso una revisión del proyecto entre 1930 y 1936 durante la Segunda República. Una propuesta ciertamente más moderna que la anterior²⁷ aunque sin desprenderse de las referencias clásicas de simetría y proporción. Se le dota de unas dimensiones más sosegadas, e introdujo el acceso rodado al complejo como novedad en el proyecto a través de rampas a ambos lados.

López Otero tenía interés de proseguir con la obra después de la Guerra Civil Española, como así demuestra su correspondencia con el arquitecto barcelonés José María Sert. En estas cartas, se va fraguando

26. 27. SÁNCHEZ DE LEVÍN GARCÍA OVIES, T. Modesto López Otero, Vida y Obra. Página 210

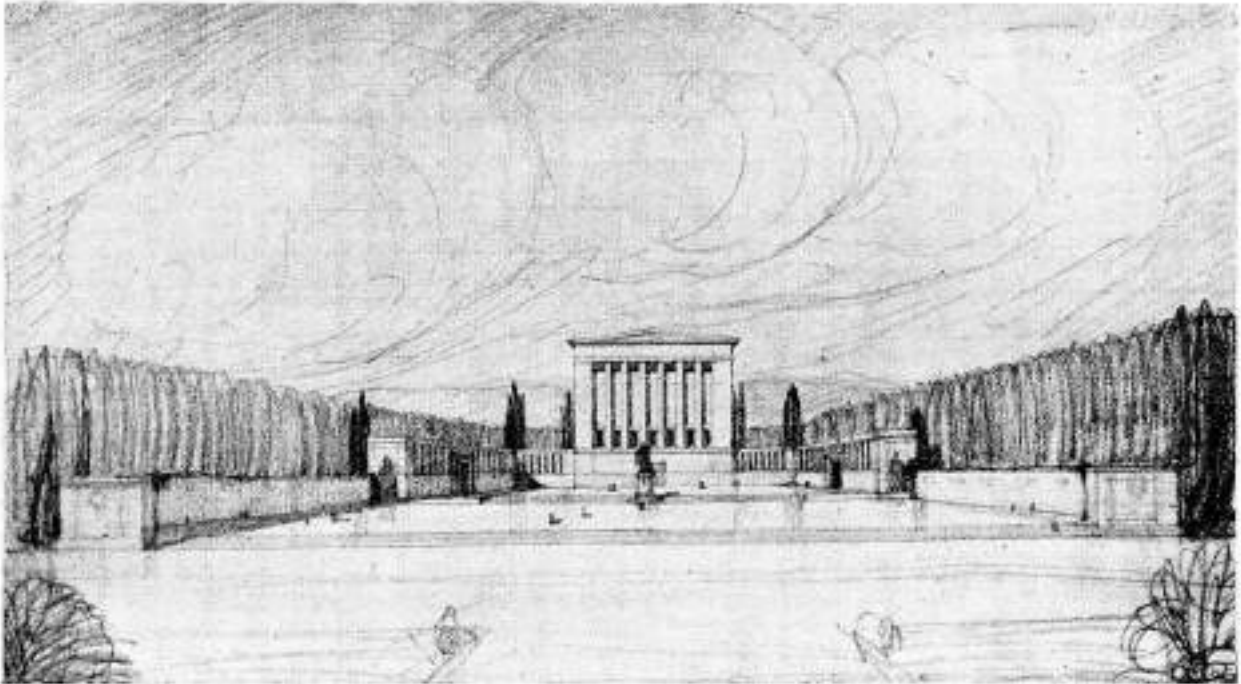


Fig. 9: Proyecto de 1942
para el Paraninfo ▲

una imagen más depurada y limpia del proyecto, donde la fachada sería una transmisión de los volúmenes del edificio sin tanto abuso de decoración y formas clásicas.²⁸ Estas conversaciones con Sert se harían visibles en el tercer proyecto del Paraninfo, de 1942, después de la guerra.

El edificio fue concebido por el arquitecto “como un templo clásico de líneas modernas”,²⁹ presidido por un gran atrio porticado para fiestas y concentraciones estudiantiles, con una clara pérdida de la escala humana, pero sin embargo, constituyendo un cierto foco perspectivo de la Avenida de la Universidad, acotando este eje por el norte. La imagen exterior era de un volumen limpio de ornamentación con un pórtico de aspecto neoclásico y un gran zócalo.³⁰

El último proyecto presentado por Modesto López Otero, fechado en 1948, presentaba una arquitectura donde desaparecía por completo cualquier rastro clasicista, con un lenguaje moderno, de ortogonalidad sobre curvas y retórica, simplificando la composición en volumen e imagen exterior.

“Monumentos pensados para las grandes masas, sus composiciones son las de escenarios espectaculares que asombran por su capacidad el día en que se llenan con una multitud de vibrantes corazones latiendo al unísono. Cuando se encuentran vacías, sólo con visitantes, su efecto sobre el espectador es aún mayor desde el punto de vista de las perspectivas monumentales. Escenarios sin personajes. Resultan, entonces, metafísicas”.³⁰

28. SÁNCHEZ DE LEVÍN GARCÍA OVIES, T. Modesto López Otero, Vida y Obra. Página 210

29. LÓPEZ OTERO, M. La arquitectura de la Ciudad Universitaria de Madrid. Revista de Educación Nº 4 Página 95

29. SÁNCHEZ DE LEVÍN GARCÍA OVIES, T. Modesto López Otero, Vida y Obra. Página 213

30. CHIAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 185



Fig. 10: Proyecto de 1948 para el Paraninfo Universitario

La destrucción de la posguerra trajo consigo grandes vacíos que antes ocuparon otras instituciones, que en el extremo sur de la Avenida de la Universidad, que serían ocupados por nuevas construcciones. La rápida construcción de urgencia fue totalmente necesaria, sin embargo contribuyó a la pérdida de la unidad del conjunto urbano perseguida por López Otero³¹. Así, múltiples escuelas se fueron implantando, además se construyeron numerosos colegios mayores con una fuerte impronta religiosa “educación humana y española”.³²

Se renuncia a la configuración original de conjuntos de edificios en torno a un espacio central y se construyen edificaciones exentas e independientes en el interior de parcelas asignadas por la Junta constructora de la Ciudad Universitaria. La zona deportiva de Fernández el Amo se reconstruyó con urgencia, empleando el antiguo Viaducto de Deportes como una nueva institución deportiva, cegando sus arcos, provocando la división entre las dos pistas deportivas, creando dos ámbitos diferenciados y sin relación

El Franquismo, período autárquico y aperturismo.



Fig. 11: Glorieta del Cardinal Cisneros. Plano ideal de la C.U.M. 1928

31. CHIAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 179

32. CHIAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 181

El franquismo trajo su propia impronta ideológica al ámbito docente.³³ El régimen, promovió la construcción de un gran templo universitario para congregar a los estudiantes, un templo dedicado a Santo Tomás de Aquino (1946), con acceso desde la glorieta de María Cristina (actualmente Plaza Cardenal Cisneros), también encargado al arquitecto Modesto López Otero de estilo neoherreriano.³⁴

Sería de gran importancia en este templo su espacio exterior, que tendría características escenográficas³⁵. La iglesia aparecería apoyada sobre una plataforma, a la cual se accedería mediante cuatro escalinatas monumentales en su frente que desembocarían en la ya mencionada glorieta, donde se ergiría una estatua del Cardenal Cisneros y actuaría de final de la visual de la Avenida de la Universidad, en contrapunto al malogrado Paraninfo. Finalmente este proyecto fue construido en otra localización (actual Museo de América) por los arquitectos Luis Moya Blanco y Luis Martínez-Feduchi.

En el campus de las Bellas Artes, en el lugar que hoy ocupa el Museo del Traje, junto a las facultades de Arquitectura y la Casa de Velázquez, se proyectó una gran fuente monumental en homenaje a las Artes Españolas, de planta triangular, rodeada por ricos jardines, pórticos y estatuas.

Todo el conjunto de los espacios públicos del conjunto universitario intentaría plasmar un ideal imperial del régimen, con una fuerte impronta en el viario principal: “Los caminos son más adecuados si las masas circulantes no encuentran dificultades, además del placer espacial. Cuanto más se parezcan las calles de una ciudad a las calles militares, tanto más adecuadas resultarán. Y esa vía adecuada a los desfiles, tiene un poder sugestivo en las masas [...] y se ven, y se ponen en contacto esas masas escolares, y se funden”³⁶

Se plantea un itinerario que partiría del actual Ejército del Aire, pasaría junto al Museo de América y el Arco de la Victoria, avanzaría hacia el Templo de Santo Tomás de Aquino y seguiría la Avenida de la Universidad hasta el monumental Paraninfo.³⁷

Con el Aperturismo del franquismo las ideas arquitectónicas de exaltación nacional y patriótica fueron dejando paso a nuevas ideas modernas provenientes del exterior de España.

33. CHIAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 163

34. CHIAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 175

35. SÁNCHEZ DE LEVÍN GARCÍA OVIES, T. Modesto López Otero, Vida y Obra. Páginas 214- 215 33.

36. CHIAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 187

37. CHIAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 189



A partir de este momento rige el individualismo de cada institución, con iniciativas independientes y sin afán de mejorar la C.U.M. cada nueva construcción se planteó independiente.³⁸

Se procede a ceder solares en los terrenos periféricos de reserva de la Junta de Ciudad Universitaria para edificios de uso no estrictamente universitario. Esto conllevó una expansión en la construcción de colegios mayores en terrenos ocupados por zonas verdes. El concepto de universidad-parque planteado por Modesto López Otero se desvanece. “Mientras haya árboles que cortar, en la Ciudad Universitaria, se puede hacer un edificio más, siempre... y se hace, donde hubo árboles, donde bien o mal, cabe”.³⁹

La Universidad Central de Madrid, se desgaja en dos entes durante la reestructuración de las universidades públicas. La Universidad Politécnica de Madrid englobará las Escuelas Técnicas Superiores en 1971. El resto de estudios constituirán la Universidad Complutense.⁴⁰

En 1979, con la restauración de la democracia, el Palacio de la Moncloa es designado como residencia oficial del Presidente del Gobierno, elemento ajeno a la vida universitaria y a cualquier actividad ciudadana.

La disgregación del conjunto, un crecimiento desordenado

Por medidas de seguridad, acarrea toda una banda de afección en torno a la institución rodeada por muros y torres de vigilancia, una mancha impermeable en el recinto universitario que ha condenado a facultades como Veterinaria al aislamiento del conjunto.⁴¹

Las facultades, en esta situación de individualismo y falta de una política conjunta, tienden a aislarse del resto, rodeando su perímetro en numerosas ocasiones por cerramientos impermeables al viandante.

La unidad compositiva y estilística de las construcciones también se diluye, nuevas construcciones en los años 70 contribuyen a la definitiva pérdida de unidad en el conjunto educativo madrileño, ejemplos son las facultades de Ciencias de la Información, Ciencias Biológicas o de Ingenieros de Telecomunicaciones.⁴²



Fig. 13: Facultad de Ciencias de la Información. 1971 ▶

En la década de los 80 se redactan varios planes Especiales de Reforma Interior como instrumento de planeamiento urbanístico para el conjunto universitario, limitando su crecimiento, sin embargo, no se impidió el crecimiento descontrolado de la Ciudad Universitaria.⁴³

La Ciudad Universitaria, bien de interés cultural

En 1999 la Comunidad de Madrid, cataloga la Ciudad Universitaria como Bien de Interés Cultural en la categoría de Conjunto Histórico. El objetivo es la protección de su patrimonio histórico a través de planes especiales de conservación y rehabilitación. La declaración como Bien de Interés Cultural constriñe las actuaciones futuras en la Ciudad Universitaria para que giren en torno a las siguientes líneas de actuación:

38.43. <https://www.ciudaduniversitariamadrid90.org/>

39. CHIAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 218

40. <http://www.upm.es/UPM/Historia/ResenaHistorica>

41. CHIAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 228

42. CHIAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 229

- I. Regeneración del medio natural: regenerando las vaguadas y la vegetación original y poniendo en valor las áreas ajardinadas.
- II. Condiciones para las nuevas edificaciones: controladas mediante el plan especial y respondiendo a necesidades justificadas.
- III. Movilidad y transporte: reducir el tránsito de vehículos, fomentar el transporte público y restringir las plazas de aparcamiento.
- IV. Estructura interna y relación con el entorno: recuperar el proyecto inicial, los recorridos y trazados históricos que perviven, devolviéndoles su valor.
- V. Limitación progresiva de usos sin acceso público, que no den la espalda a la globalidad del conjunto.
- VI. Generar una ciudad abierta: un recinto universitario requiere de la apertura a la sociedad.

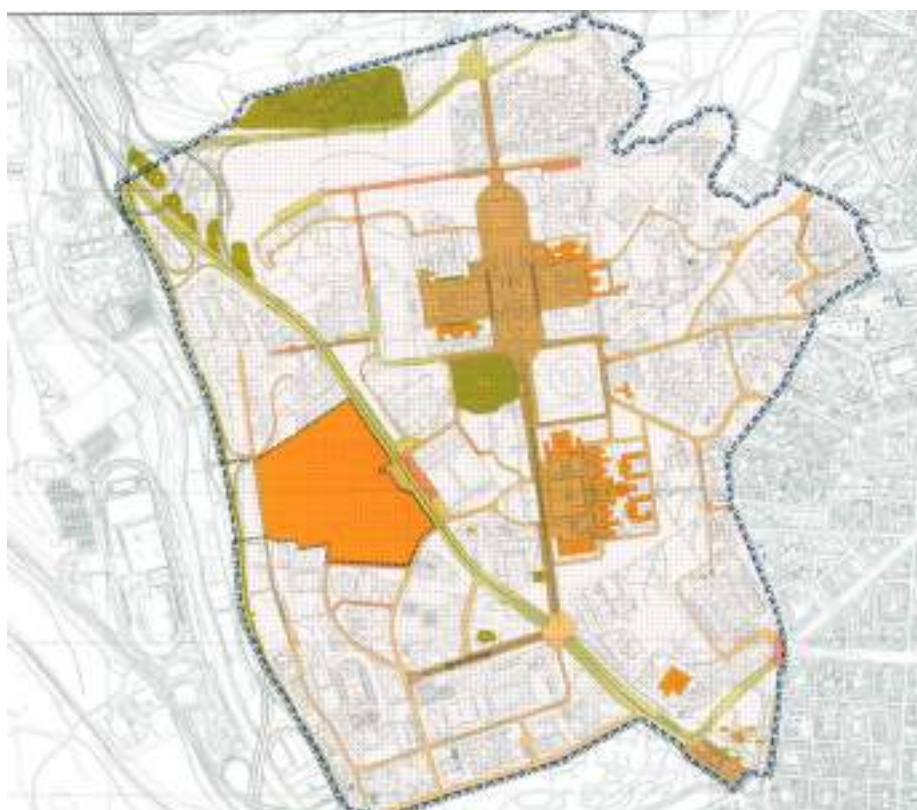


Fig. 14: Espacios urbanos protegidos en el Plan Especial

1.3. El Plan Especial de la Ciudad Universitaria de Madrid y la declaración como BIC.

A partir del Plan General de Ordenación Urbana de 1997 el Ayuntamiento de Madrid elabora un Plan Especial para la C.U.M. que responda a necesidades urbanas, sentando las bases para cualquier intervención. La necesidad de este Plan viene dada por el crecimiento desordenado que la C.U.M. viene desarrollando desde la transición, lo

Generalidades

cual hace necesario de un plan integral para el recinto universitario y de una mejor integración de las instituciones.

Además, la C.U.M. es un espacio de llegada a Madrid, actuando como una especie de “atrio” para la capital de España, por lo cual es necesario que tenga calidad espacial.⁴⁴

El Plan Especial de la Ciudad Universitaria define dos objetivos clave:

- I. Recuperación de las características urbanísticas, arquitectónicas y ambientales del recinto universitario.
- II. Ubicación de instalaciones complementarias necesarias en el correcto funcionamiento del conjunto universitario.

Al ser prácticamente todo el suelo del recinto universitario de titularidad pública este Plan tiene como objetivo el encauzar la inversión de las administraciones, fundamentándose en el concepto de sostenibilidad sobre la base histórica y arquitectónica del conjunto universitario.

Es por ello que son objetivos fundamentales el recuperar la concepción original de la C.U.M. iniciada a principios del siglo XX, actualizada al siglo XXI con sus necesidades. Además ha de recuperar el concepto de parque urbano edificado que permita al campus ser una parte activa de la capital.

En el Plan Especial se establecen unos máximos de edificabilidad bruta para el conjunto de 1.823.000 metros cuadrados construibles únicamente agotables en el caso de actuaciones muy justificadas en el recinto universitario para construir nuevas edificaciones completamente integradas en el conjunto y fruto de un análisis exhaustivo partiendo de 1.616.000 metros cuadrados construidos en la fecha de la elaboración de este Plan Especial.

Un incremento de la edificabilidad debe atender a necesidades de las universidades, conformando ampliaciones o transformaciones en centros existentes, edificaciones de nueva construcción en parcelas ya ocupadas o de nueva formación para descongestionar centros o atender servicios y comercios especializados en la vida universitaria.⁴⁵

La construcción del Paraninfo universitario es de gran importancia y para la elección de su proyecto será necesaria la elaboración de un concurso de arquitectura a nivel nacional, concluyendo la ambiciosa idea iniciada en 1928 por Modesto López Otero.

Los usos cualificados en este Plan Especial para la Ciudad Universitaria son: zona verde, deportivo, equipamiento, servicios públicos y servicios de la administración.

44. AYUNTAMIENTO DE MADRID Plan Especial de la Ciudad Universitaria AOE.00.07. Memoria. Capítulo 1

45. AYUNTAMIENTO DE MADRID Plan Especial de la Ciudad Universitaria AOE.00.07. Memoria. Página 81

Dentro del uso de equipamiento se incluye la residencia universitaria como categoría especial. Como usos asociados aparecen la vivienda, permitiendo el alojamiento de los empleados, el de oficinas, comercial (pequeño comercio) y recreativo (pequeña hostelería de comidas y bebidas).⁴⁶

El Plan Especial hace mayor mención a la calidad de los espacios públicos históricos que a la edificación, ya que esta se encuentra referenciada en los correspondientes catálogos del Bien de Interés Cultural. Se detecta una falta de identidad y de unidad de los espacios, la con conservación de gran parte del trazado original pero alterado o incompleto. Además, los jardines tienen cierta pobreza en su diseño.

Patrimonio y espacio público



Fig. 15: Portada del Hospital de la Latina (1499) actualmente en el aparcamiento de la ETSAM

Destaca la importancia de las plazas de los “campus” originales (Medicina, Letras y Ciencias) incidiendo en que se encuentran desligados entre sí y se recomienda su rehabilitación debido al gran flujo peatonal soportado.⁴⁷

Se establece una clasificación de todo el espacio público según su importancia patrimonial y paisajística en la escena de la Ciudad Universitaria.

El plan resalta que la Ciudad Universitaria ha sufrido en los últimos años un fuerte deterioro ambiental, con el viario interior y las zonas verdes deterioradas y desestructuradas, edificios en mal estado de conservación o desvirtuados con añadidos, zonas deportivas infrautilizadas y mobiliario urbano carente de calidad. Además el uso abusivo del

automóvil dentro del recinto incide en la contaminación atmosférica, acústica y paisajística. Fuera del horario escolar el recinto presenta estado de relativo abandono, sin actividad ni interés. La C.U.M. carece de algunos servicios necesarios para una vida universitaria completa, como actividades culturales y de ocio.⁴⁸

Movilidad y viario

Con respecto a la movilidad y el viario, la principal línea de intervención en el Plan Especial es el eje de la Avenida Complutense, articulador de la movilidad interna. Las propuestas de este documento plantean badenes, la reducción de los carriles, dotar de prioridad al transporte público y la creación de una plaza de prioridad peatonal en el núcleo médico.

También menciona la existencia de dos tipos de desplazamientos a pie, los itinerarios de acceso al transporte colectivo y centros educativos y por otro lado el uso estancial, minoritario debido a la baja calidad del espacio, la mala condición de los caminos y la falta de usos complementarios, contemplados en este plan especial. Plantea la introducción de sendas paisajísticas al norte del campus como miradores a la sierra o la revitalización de la ribera del Manzanares en armonía con los terrenos de prácticas de agrónomos de la UPM.

“El tranquilo deambular con que López Otero concibió como la forma natural de ir de unos centros a otros [...] se ha hecho casi imposible en muchos momentos del día, con lo que se corre el peligro de transformar un espacio articulado [...] en un conjunto inconexo de centros, próximos entre sí pero aislados por un medio hostil que disuade de cualquier intención de buscar el descanso en el disfrute del medio ambiente”⁴⁹



Fig. 16: Atasco a primera hora en la A-6 ►

46. AYUNTAMIENTO DE MADRID Plan Especial de la Ciudad Universitaria AOE.00.07. Memoria. Página 92
 47. AYUNTAMIENTO DE MADRID Plan Especial de la Ciudad Universitaria AOE.00.07. Memoria. Página 127
 48. AYUNTAMIENTO DE MADRID Plan Especial de la Ciudad Universitaria AOE.00.07. Memoria. Página 100
 49. AYUNTAMIENTO DE MADRID Plan Especial de la Ciudad Universitaria AOE.00.07. Memoria. Página 136

Capítulo 2

Movilidad y espacio público

2.1. Cambio de modelo de movilidad: restricción del uso del automóvil y promoción de la movilidad peatonal.

La movilidad peatonal

La marcha a pie ha sido durante prácticamente toda la historia de la humanidad el modo predilecto para trasladarse de las diferentes poblaciones, sin embargo en el último siglo la manera de moverse del ser humano ha cambiado radicalmente y la movilidad peatonal se ha visto relegada a un mero papel marginal en muchas situaciones urbanas. Esto se debe al hecho de que las ciudades han crecido en tamaño radicalmente desde la revolución industrial, aumentando la distancia de los desplazamientos internos en las urbes, restando eficacia a caminar además, la facilidad para trasladarse en múltiples medios mecanizados reduce el atractivo de la movilidad peatonal.⁵⁰

Según La Ciudad Paseable, recomendaciones en el planeamiento, el diseño urbano y la arquitectura. (POZUETA ECHAVARRI J. (Dir.), LAMÍQUIZ DAUDÉN F. & PORTO SCHETTINO M., Madrid: CEDEX, Ministerio de Fomento, 2009, Capítulo 2), caminar como forma de desplazamiento en la ciudad tiene las siguientes ventajas en relación con otros medios de transporte:

- I. Sostenibilidad. Andar no emite tipo de contaminación atmosférica ni acústica, es el medio de transporte más limpio. Además no consume combustibles fósiles ni ningún tipo de recurso no renovable.
- II. Salud. Desplazarse a pie aporta múltiples beneficios a nuestra condición física. Caminar constituye una actividad física moderada que ayuda a reducir riesgos para la salud derivados del sedentarismo, basados en la utilización masiva de medios motorizados como modo de transporte.
- III. Economía. Caminar es el modelo de desplazamiento más económico, ya que el único instrumento del que precisa es el cuerpo humano y su energía. Moverse a pie constituye un gran ahorro económico en transporte, además, debido a la mejora en la salud de quienes lo practican, se ahorran costes sanitarios derivados del sedentarismo. Por otro lado, la movilidad peatonal tiene gran importancia en la actividad comercial de muchas calles y áreas peatonales.
- IV. Igualdad. Es el medio de transporte más transversal, ya que la mayoría de personas lo pueden practicar, salvo quienes por discapacidades físicas o por avanzada edad se encuentran más

50. POZUETA ECHAVARRI J., LAMÍQUIZ DAUDÉN F. & PORTO SCHETTINO M., La Ciudad Paseable. Páginas 21-22

limitados para caminar. A pesar de ello, favorecer la marcha a pie es favorecer a la mayoría de la población, ya que en alguna parte de los desplazamientos siempre se es peatón. Potenciar la movilidad peatonal es mejorar las posibilidades de movilidad de toda la población.

- V. Aprovechamiento del suelo: Caminar es el medio de transporte que menos espacio precisa, la capacidad de flujo peatonal de una acera es muy superior a la de un carril para vehículos motorizados. Así, el aprovechamiento de los suelos urbanos es mucho mayor si se planifica favoreciendo la movilidad peatonal frente a otros medios.
- VI. Integración social y calidad de vida. Andar permite el contacto directo con el medio, la naturaleza, las personas y los objetos, lo que facilita una mejor experiencia social y sensorial. La presencia de otras personas en el espacio público facilita los intercambios sociales, el encuentro y las relaciones, afirman un entramado social entre los vecinos de los barrios, creando sentimientos de comunidad.

“Es importante señalar que todas las actividades sociales significativas las experiencias intensas, las conversaciones y las caricias se producen cuando las personas están de pie, sentadas, tumbadas o caminando. Podemos tener una visión fugaz de otras personas desde un coche o desde la ventanilla de un tren, pero la vida tiene lugar a pie. Solo caminando puede funcionar una situación como oportunidad significativa para el contacto y la información, en la que el individuo se sienta a gusto y pueda tomarse su tiempo para experimentar, parar o participar” Jan Gehl, 2007, ⁵¹

El urbanismo debe velar por evitar la dispersión de las actividades en el territorio. Pero el planeamiento actual de la Comunidad de Madrid no responde a la posibilidad de las infraestructuras metropolitanas ya que no existe un planeamiento a escala metropolitana supra-municipal en Madrid.

La planificación urbanística debe promover la creación y reforma de tramas y tejidos urbanos que puedan satisfacer las necesidades de desplazamiento de las personas. Asimismo, el planeamiento debe procurar que esta satisfacción de las necesidades de movilidad cumpla con estos objetivos:

- I. Fomentar la proximidad: establecimiento de condicionantes urbanísticos que faciliten la correcta satisfacción de necesidades básicas sin necesitar el transporte motorizado, teniendo en cuenta la cercanía de equipamientos, actividades económicas y

La importancia del planeamiento urbanístico

- viviendas dentro de radios de acción adecuados para la bicicleta o caminar.
- II. Medios de transporte sostenibles: evitar grandes infraestructuras urbanas dependientes del vehículo motorizado, sino contemplar su uso por vehículos más eficientes.
 - III. Creación de espacio público vivo: el espacio público no solo sirve para circular sino para habitar, jugar, estar, la vitalidad de los espacios públicos fomenta la movilidad a pie.
 - IV. Adecuar las velocidades al tejido urbano: las velocidades máximas de circulación en las vías urbanas repercuten en la calidad de los espacios públicos y su seguridad y en la generación de condiciones para diferentes modos de movilidad.
 - V. Evitar la sobreprotección del automóvil: eludir la planificación de estructuras que primen la motorización de la ciudad y quiten atractivo al transporte sostenible.
 - VI. Garantizar la accesibilidad universal: aplicar criterios de diseño accesible en todos los espacios públicos nuevos y ya construidos.

Plan A de Calidad de Aire y Cambio Climático de 2017

El presente Plan A de Calidad del Aire y Cambio Climático del Ayuntamiento de Madrid responde a las constantes recomendaciones de organismos internacionales como la Agencia ONU hábitat, el Grupo de Liderazgo frente al cambio climático o la Organización Mundial de la Salud, ya que se prevé un empeoramiento de la calidad de aire de las ciudades, con efectos en la salud de las personas.

Es por ello que es necesario un nuevo modelo de ciudad bajo en emisiones, precisando de acciones sobre la movilidad, el urbanismo y la gestión de los recursos y la energía. Debido a lo complejo de los sistemas urbanos y el carácter difuso de las fuentes emisoras de contaminantes la transición a un nuevo modelo de ciudad menos contaminante obliga a actuar sobre varios frentes, siendo primordial abordar los elementos esenciales del metabolismo urbano, la movilidad y la energía sostenible.

Así, en Madrid es necesaria una regeneración urbana para conseguir una mayor resiliencia como ciudad frente al cambio climático.⁵²

Así, el Plan A del Ayuntamiento de Madrid propone un paquete de 20 medidas concernientes a la movilidad de la ciudad sobre la red viaria y el espacio público dirigidas a reducir la intensidad del tráfico privado y a la promoción del transporte público y de modos activos de movilidad.⁵³

51. POZUETA ECHAVARRI J., LAMÍQUIZ DAUDÉN F. & PORTO SCETTINO M., La Ciudad Paseable. Página 36

52. AYUNTAMIENTO DE MADRID. Plan de Calidad de aire de la ciudad de Madrid y Cambio Climático (PLAN A) Página 3

53. AYUNTAMIENTO DE MADRID. Plan de Calidad de aire de la ciudad de Madrid y Cambio Climático (PLAN A) Página 76.



2.2. La caminabilidad de los espacios públicos

El concepto de caminabilidad, o en su forma original anglosajona “walkability” fue acuñado por el canadiense Chris Bradshaw (1993) debido al interés de medir la calidad del entorno con un sistema de calificación o índice para poder ser empleado en el cálculo del valor de los edificios, ya que entendía la caminabilidad como un valor positivo en el entorno. Para Bradshaw la caminabilidad tiene cuatro características básicas ⁵⁴:

- I. Calidad del ambiente físico/artificial para caminar.
- II. Itinerario peatonal lleno de destinos útiles y activos.
- III. Confort ambiental.
- IV. Cultura local social y diversa.

Así, la caminabilidad podría ser definida como el grado en que las características del entorno edificado y la distribución de usos del suelo propician el realizar recorridos a pie para acceder a los servicios según Litman (*Economic Value of Walkability*, 2014) o como la medida en que es posible caminar como un modo de transporte seguro, conectado, accesible y agradable (Mayor of London, *Making London a walkable city*, 2004) o como el grado en que el entorno construido es amigable con el peatón (Abley; *Walkability, scoping paper*. 2005) ⁵⁵

Según La Ciudad Paseable, recomendaciones en el planeamiento, el diseño urbano y la arquitectura, ⁵⁶ existen una serie de factores que influyen en las decisiones de realizar recorridos peatonales, organizados en cuatro grupos:

▲ Fig. 17: “La boina” Capa de partículas contaminantes suspendidas en el aire de Madrid.

Concepto de caminabilidad

- I. Medio físico: como condiciones topográficas o el clima.
- II. Características individuales del individuo: engloba preferencias personales y subjetivas, su lugar de residencia y empleo, hasta sus circunstancias individuales.
- III. Marco socio-económico y cultural, derivados del grado de desarrollo económico, del sistema de valores y las costumbres.
- IV. Entorno urbano: las específicas del lugar que ocupe el análisis que influyan en las anteriores: dispersión urbana, densidad urbana, usos del suelo, acondicionamiento de la red peatonal, relación entre la edificación y el espacio público.

Los estudios de caminabilidad se enfocan en estas últimas características y en sus relaciones con la movilidad peatonal, se pueden dividir en dos subcategorías ⁵⁷:

- a. Globales y estructurales: la densidad, morfología urbana, mezcla de usos y actividades.
- b. Locales y de diseño: itinerarios peatonales, diseño de la vía pública favoreciendo la marcha a pie y la conformación de la escena urbana.

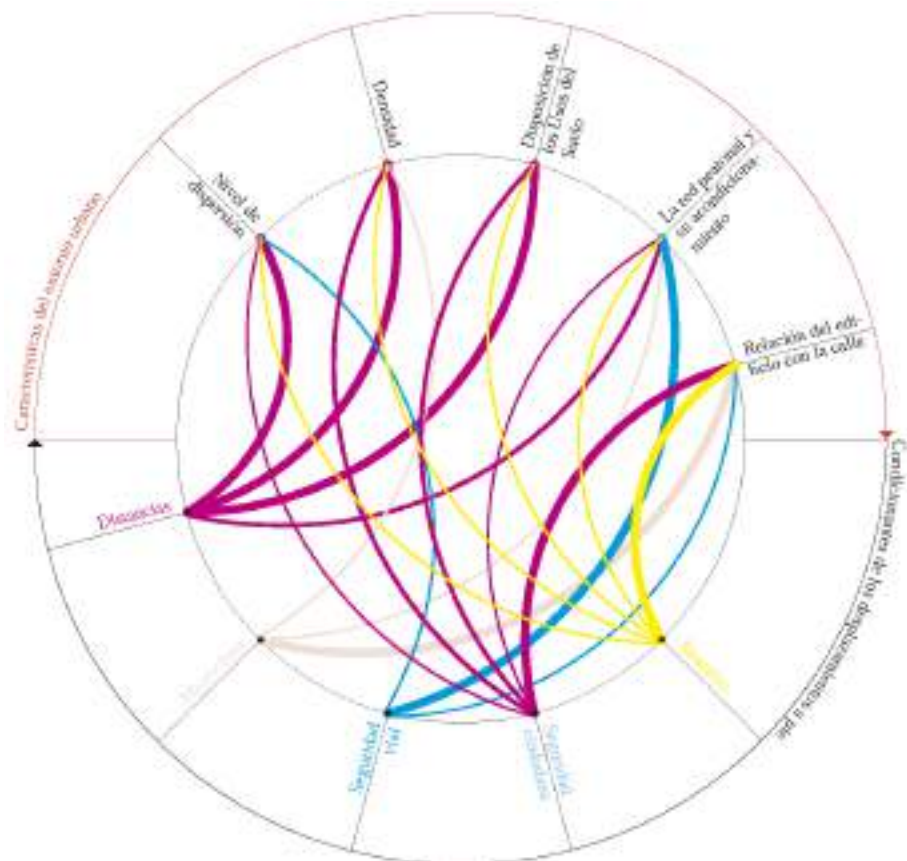


Fig. 18: Relaciones entre rasgos urbanos y condicionantes de la movilidad peatonal. La Ciudad Paseable ►

54-55. VERA MORALES V.A. Análisis comparativo de modelos de evaluación de la caminabilidad. Página 6

56. POZUETA ECHAVARRI J., LAMÍQUIZ DAUDÉN F. & PORTO SCHETTINO M., La Ciudad Paseable. Página 56

57. VERA MORALES V.A. Análisis comparativo de modelos de evaluación de la caminabilidad. Página 7

La movilidad peatonal cuenta con limitaciones basadas en la energía humana y en el contacto con el exterior. Velocidad y capacidad de esfuerzo de cada persona son muy importantes, así como la vulnerabilidad a exposición a las condiciones climáticas como lluvia, soleamiento o frío. Además, en la ciudad actual el peatón se haya en franca desventaja con respecto a los vehículos motorizados o al crimen, lo que repercute la sensación de seguridad del caminante, condicionando la caminabilidad de un determinado lugar. Así, los condicionantes para la movilidad del peatón se clasificarían en cuatro categorías ⁵⁸:

- I. Accesibilidad: se refiere a la conectividad y a aspectos relativos de la morfología urbana.
- II. Seguridad: ante el tráfico y frente al crimen, sentirse libre de amenazas de delitos.
- III. Confort: satisfacción y comodidad de las personas al caminar.
- IV. Atracción: referente a los paisajes urbanos más o menos atractivos para el peatón.

2.3. Buenas prácticas en espacios centrales de campus universitarios

La Universidad Autónoma de Madrid concentra la mayoría de sus facultades en el campus de Cantoblanco, al norte de la capital.

Las instituciones educativas se concentran al norte y al sur de una franja central con vegetación frondosa y césped para el esparcimiento del alumnado de la universidad, el tráfico rodado se concentra al sur de este espacio arbolado y es muy limitado ya que el recinto universitario no soporta tráfico de paso a otras localizaciones.

Es por ello, que este espacio central longitudinal es análogo (aunque en dimensiones diferentes) al eje de la Avenida Complutense en la C.U.M., sin embargo este espacio fomenta el uso estancial por los alumnos debido al reducido tránsito de vehículos, al tratamiento de la zona verde y a su dimensión.

Además sirve de canalizador de los flujos peatonales del campus ya que cuenta con múltiples sendas peatonales atravesándolo y con la estación de cercanías, principal puerta de entrada al recinto para los alumnos desde Madrid y otras localidades de la región. También concentra a los usos administrativos del campus, alojando al rectorado de la UAM, a diferencia de en la C.U.M., donde los rectorados de la UCM, UPM y UNED se encuentran en lugares más alejados del principal eje del recinto universitario.

**La Plaza Mayor
UAM**



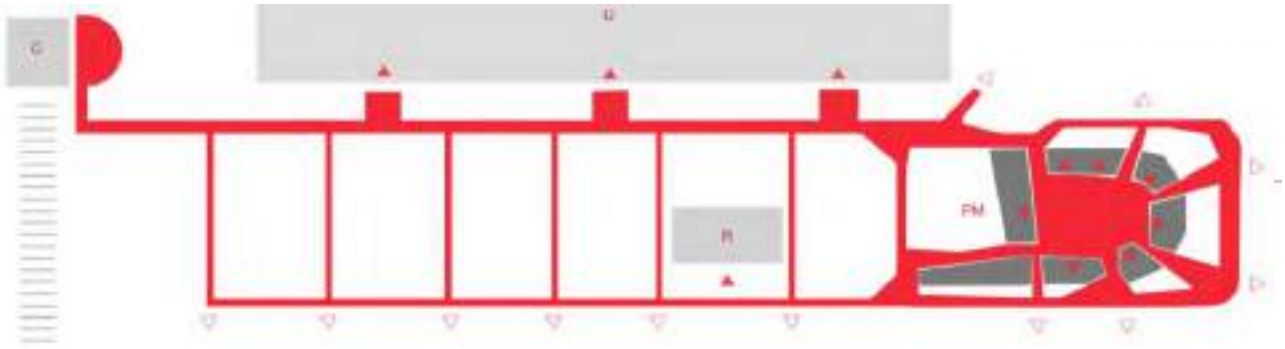


Fig. 19: Esquema de bulevar central + Plaza Mayor UAM. Campus de Cantoblanco (Madrid)

▲ Sin embargo, Cantoblanco presentaba un problema compartido con la C.U.M. la falta de servicios no educativos, de ocio o culturales. Esta situación se intenta paliar con la construcción de la Plaza Mayor de la UAM, construcción que remata este espacio central en su extremo este y que concentra servicios universitarios y otros más variados como restauración, asociaciones y pequeño comercio en un diseño contemporáneo.

La Plaza Mayor de la UAM se constituye como un nuevo centro de servicios universitarios además de constituir un nuevo símbolo de la universidad. Da continuidad al espacio central con un nuevo paisaje “soporte de las actividades existentes e incitador de nuevas situaciones”.⁵⁹ Este espacio incluye comercios como una farmacia, una agencia de viajes, una librería, reprografía, cafetería y una sucursal bancaria así como un pequeño centro de salud universitario y un punto de información universitaria

Un espacio similar de esta calidad y con esta cantidad de usos sería una adecuada implantación en la C.U.M., en concreto en el espacio del Paraninfo, como culminación del eje de la Avenida Complutense.

La Vila Universitària y la Plaça Cívica UAB

La Universidad Autónoma de Barcelona cuenta con un plan de movilidad del año 2008, un documento que analiza la movilidad interior y exterior del campus de Bellaterra en colaboración con la *Autoritat del Transport Metropolità de Barcelona*. Un documento que sería un referente ideal para la C.U.M., con la colaboración entre la UPM, UCM y UNED para mejorar la movilidad en el recinto universitario.⁶⁰

Entre las actuaciones contempladas se propone la potenciación de la red interna peatonal mejorando la red de itinerarios internos, pacificando el eje central, elaborando un sistema de señalización para itinerarios a pie y garantizando itinerarios adaptados. Además, la UAB ha publicado una guía de transporte sostenible y un plano de los espacios de aparcamiento.

58. POZUETA ECHAVARRI J., LAMIQUIZ DAUDÉN F. & PORTO SCETTINO M., La Ciudad Paseable. Página 69

59. <https://www.metalocus.es/es/noticias/edificio-de-servicios-plaza-mayor-uam>

59. TAULA DE LA MOBILITAT DE LA UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA. Plan de Movilidad de la UAB

60. <http://www.upv.es/>

Este plan no da mucha importancia a la distribución de usos en el recinto universitario pero sin embargo la UAB presenta dos espacios con mezcla de usos universitarios con otros complementarios que dan vitalidad al recinto, son la Plaça Cívica (similar en funciones a la Plaza Mayor de la UAM) y la Vila Universitària, un recinto de residencia para los estudiantes en régimen de alquiler gestionado por la universidad y con usos complementarios en planta baja de pequeño comercio y hostelería.

La Plaça Cívica es el espacio central de la UAB, al inicio de su eje central, en el acceso a la estación de FGC Universitat Autònoma. Se encuentra flanqueada por edificios universitarios en sus cuatro costados, configurando la escena urbana. Dispone de librería, autoescuela, reprografía, peluquería, farmacia, óptica, restaurante, tienda de dulces, agencia de viajes y restaurantes. ⁵⁹

La Vila Universitària es un complejo residencial con 812 apartamentos con capacidad total para 2193 alumnos. Dispone además de una academia universitaria, autoescuela, lavandería, cajero automático, restaurantes, un kiosco y un pequeño supermercado. ⁵⁹



Fig. 20: Vila Universitària, UAB, campus de Bellaterra (Cerdanyola del Vallès)

La Universidad Politécnica de Valencia concentra la mayoría de sus escuelas técnicas en el Campus de Vera, localizado al norte de la ciudad de Valencia desde el 1970. Se trata de un campus donde el tránsito motorizado se realiza por su perímetro en su gran mayoría, y el interior queda pacificado para la movilidad peatonal y en bicicleta.

El acceso mediante transporte público se da a lo largo de un eje, con cuatro paradas de tranvía y varias paradas de autobús, por lo que la distribución de los alumnos se da de una manera más distribuida.

La UPV tiene en su Campus de Vera un espacio central longitudinal peatonal llamado Àgora que constituye el núcleo original de la institución, en paralelo al eje de tráfico motorizado de la *Avigunda dels Tarongers*.

Àgora. UPV



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

La escena urbana de este espacio está conformada por los edificios educativos en sus costados norte y sur, la ausencia de tráfico motorizado y el cuidado de la vegetación y del mobiliario urbano fomenta su utilización como zona estancial y núcleo de la movilidad peatonal de la UPV, tanto de los edificios que vuelcan a este espacio como los más alejados.

Fig. 21: Àgora. Espacio verde central de la UPV. Campus de Vera (Valencia) ▼

Además, este espacio cuenta con variedad de usos complementarios: agencia de viajes, autoescuela, bancos, reprografía, kiosco, librería, óptica, tienda fotográfica, bazar de deportes, parafarmacia, papelería, cafetería, restaurante y reprografías ⁶⁰.



Capítulo 3

Objetivos y método de la investigación

Después de estudiar los problemas de escala y la conformación de los espacios públicos de la C.U.M. e indagar en las dinámicas de movilidad del campus nace el propósito de este trabajo de fin de grado, conocer la aptitud de estos espacios para los desplazamientos peatonales y para su uso estancial. Con ello se procede al análisis del recinto universitario para la clasificación de los espacios públicos como más o menos caminables en base a distintas variables que propician o dificultan la marcha a pie elaborando un mosaico de caminabilidad.

3.1. ¿Cómo medir la caminabilidad?

En un primer lugar, cabe destacar que los estudios de caminabilidad se enfocan en analizar las características del entorno urbano, más que las socioeconómicas o del medio natural propias de otras profesiones ajenas a la arquitectura. Así, estas características se pueden dividir en dos subcategorías según a la escala a la que atienden como ya se mencionó anteriormente:

- I. Globales y estructurales: la densidad, morfología urbana, mezcla de usos y actividades.
- II. Locales y de diseño: itinerarios peatonales, diseño de la vía pública favoreciendo la marcha a pie y la conformación de la escena urbana.

Para conocer el grado de caminabilidad global de la C.U.M. se precisará de un análisis estructural para conocer la situación global de la facilidad para la marcha a pie en el campus y detectar problemas no esperados a simple vista y posteriormente sería necesario validar estos resultados en un análisis de detalle, haciendo hincapié en la relación entre la potencialidad de utilización del espacio y la edificación, sin embargo, debido a la extensión limitada en tiempo y espacio de este TFG se realizará sólo el análisis global, de la manera más exhaustiva posible.

Los parámetros para medir el grado en que las características del entorno edificado y la distribución de usos del suelo propician el realizar recorridos caminando para acceder a los servicios se clasifican en cuatro categorías referidas al medio urbano en cuestión ⁶¹: accesibilidad, seguridad, confort y atracción.

61. POZUETA ECHAVARRI J., LAMÍQUIZ DAUDÉN F. & PORTO SCETTINO M., La Ciudad Paseable. Página 69

Según el estudio de Vera Morales V.A. *Análisis comparativo de modelos de evaluación de la caminabilidad*. A lo largo de todo el mundo se han desarrollado varias metodologías para evaluar cuán caminable es un entorno urbano que se pueden englobar en dos grupos ⁶²:

- I. Escalas: se emplean para cuantificar una cantidad de características y permitir hacer comparativas entre diversas zonas.
- II. Auditorías: miden la cantidad de características de un entorno que facilitan la caminabilidad, detentando deficiencias y potencialidades, conformando un diagnóstico de cara a una intervención.

En este mismo estudio ⁶³ se comparan 12 índices que miden la caminabilidad de todo el mundo para encontrar indicadores y metodologías comunes que pueden ser útiles a la hora de medir la caminabilidad de los espacios públicos de Ciudad Universitaria de Madrid, objeto de este Trabajo de Fin de Grado.

A partir de dicho estudio, se obtienen 50 indicadores de la caminabilidad de los espacios y se compara la importancia para los peatones en el espacio urbano y la repetición en los estudios de caminabilidad. ⁶⁴

Relación de variables consideradas en el análisis comparativo de modelos de evaluación de la caminabilidad de Vera Morales:

Tipo	Variable	¿Es frecuente?
Accesibilidad y funcionalidad	Densidad de población	
	Mezcla de Usos	
	Densidad residencial	
	Cantidad de empleos	
	Distancia a amenidades y comercios	
	Distancia a equipamientos y servicios	
	Acceso a red de transporte público	SÍ
	Ancho de aceras	SÍ
	Calidad del pavimento	
	Red de ciclovías	
	Tipo de vía	
	Señalización al peatón	
	Existencia de instalaciones para discapacitados	
	Obstáculos permanentes y temporales	SÍ
	Pendiente	
	Cruces cómodos	
Conectividad y continuidad de la red peatonal		

Fig. 22: Variables de los análisis de caminabilidad identificadas por Vera Morales

	Dimensión de la manzana	
	Aparcamiento en superficie	
	Rampas	
Seguridad	Seguridad en cruces	
	Proporción de accidentes de tránsito	
	Velocidad de vehículos	SÍ
	Percepción de la seguridad vial	
	Alumbrado público	SÍ
	Incidencias de crímenes	SÍ
	Percepción de seguridad frente al crimen	SÍ
	Permeabilidad y accesos en planta baja	
	Presencia de actividad y flujo peatonal	
	Conflicto entre usuarios	
	Accesos rodados a parcelas	
	Seguridad en paradas de transporte público	
	Elementos descuidados	
	Confort	Mobiliario urbano
Contaminación atmosférica		SÍ
Contaminación acústica		SÍ
Protección sol/lluvia		
Recolección de basura y limpieza		
Relación entre altura de la edificación y ancho de calle		
Protección frente a viento		
Tiempo de espera para cruzar la calle		
Percepción de comodidad de los peatones		
Atractivo	Densidad de arbolado	SÍ
	Espacios verdes	
	Sensación de lugar	
	Composición de fachadas y de la edificación	SÍ
	Animación por presencia de comercio	
	Viviendas y actividad (accesos)	
	Legibilidad	
	Amenidades peatonales	
<i>Elaboración propia a partir del trabajo de Vera Morales sobre Caminabilidad</i>		

62. VERA MORALES V.A. Análisis comparativo de modelos de evaluación de la caminabilidad. Páginas 10-11

63. VERA MORALES V.A. Análisis comparativo de modelos de evaluación de la caminabilidad. Capítulo 3

64. VERA MORALES V.A. Análisis comparativo de modelos de evaluación de la caminabilidad. Página 32

Es necesario apuntar que ninguno de estos modelos analiza un escenario completo, cada espacio urbano precisa unas necesidades diferentes y su estudio es adaptable en función del desarrollador.⁶⁵

3.2. Criterios de selección de variables e indicadores

Se parte del cuadro de recopilación por de las variables más comunes de los estudios de caminabilidad. A partir de estas variables podemos distinguir aquellas que cuentan con relevancia en la C.U.M. ya que al ser un entorno urbano con la peculiaridad de la uniformidad de su uso y en el perfil de la mayoría de usuarios cuenta con rasgos diferenciales que en otros tejidos de la ciudad no se producen, así como variables que serían importantes en un entorno residencial o con mayor mezcla de usos que en el campus no cuentan con relevancia.

- I. Densidad urbana: se analizará teniendo en cuenta el número de alumnos y PAS de cada facultad universitaria, así como los residentes de los distintos colegios mayores. Según la Ciudad Paseable⁶⁶ a medida que las densidades urbanas disminuyen, las distancias medias intraurbanas aumentan, y a la inversa. Así que, puede suponerse que al disminuir la densidad urbana se reduce la posibilidad de la marcha a pie para resolver los desplazamientos y que un aumento de densidades los favorezca. Además, una cierta densidad puede llevar asociado un paisaje urbano más estimulante y vital debido a la presencia de gente en los espacios públicos, lo que los hace más animados.
- II. Mezcla de usos: la C.U.M. es un espacio prácticamente monofuncional, por lo que este parámetro no se tendrá en cuenta ya que resultaría negativo en todo el ámbito analizado y no aportaría ninguna variabilidad.
- III. Densidad residencial, se tendrán en cuenta las zonas con presencia de C.M.U. y residencias como factor positivo como elemento que aporta vitalidad al tejido urbano.
- IV. Cantidad de empleos, quedará estudiado en el apartado de densidad urbana, donde se incluye el PAS de los centros y los doctorandos, que constituyen la mayoría de empleos en la zona.
- V. Distancia a comercios y equipamientos: la no existencia de comercios y el hecho de que la práctica totalidad de las edificaciones de la C.U.M. sean equipamientos hace que no se considere.
- VI. Acceso a red de transporte público: se ponderarán positivamente las zonas dentro de las áreas de influencia de las paradas de autobús y metro.

Accesibilidad y funcionalidad

- VII. Infraestructura vial, aceras y sendas: se considerará positiva la existencia de infraestructura vial.
- VIII. Red de ciclovías: no se considera de interés ponderar su existencia ya que no influyen especialmente en la caminabilidad de los espacios, siendo beneficiosas para la movilidad ciclista.
- IX. Instalaciones para discapacitados: la presencia de elementos que eliminen las barreras para personas con diversidad funcional es positiva, pero a una escala menor, en el análisis más pormenorizado de diseño.
- X. Obstáculos permanentes y temporales: los vallados poco cuidados de la C.U.M. no son atractivos a la vista y obligan a dar largos rodeos.
- XI. Pendiente: se valorarán positivamente pendientes nulas o ligeras y por lo contrario de manera negativa zonas con mayores desniveles mediante la elaboración de un clinograma.
- XII. Cruces cómodos y continuidad de la red peatonal: tendrán una ponderación positiva los cruces peatonales existentes en el viario, ya que facilitan la permeabilidad.

Seguridad

La vulnerabilidad del peatón es uno de los condicionantes más evidentes para los desplazamientos a pie ⁶⁶, cuando se realizan comparando vía con modos motorizados, bien a lo largo del desplazamiento (aceras), o en determinados puntos de éste (cruces). En el encuentro con los automóviles, el peatón tiene todas las de perder cuando se producen incidencias.

- I. El peatón también es vulnerable en relación con la seguridad ciudadana ⁶⁷ como comportamientos criminales, comparando con la seguridad que pueden proporcionar otros medios. Caminando, las personas dependen exclusivamente de sus propias fuerzas.
- II. Seguridad en cruces: será positiva la existencia de facilidades para cruzar el viario.
- III. Seguridad ciudadana. A ser un área sin actividad económica ni residencial no hay gran problema delictivo. En el Atlas de la seguridad de Madrid ⁶⁸ se constata que la C.U.M. es una isla de seguridad en cuanto a infracciones. Sin embargo se aprecia que en zonas más cercanas al resto del tejido urbano y con presencia de residencias y colegios mayores el número de incidencias es más alto. Estas localizaciones se muestran en el mosaico de la caminabilidad, con una puntuación ligeramente negativa, ya que si bien hay ciertos problemas de delincuencia, comparados con los del resto del tejido urbano estos son poco frecuentes.

65. VERA MORALES V.A. Análisis comparativo de modelos de evaluación de la caminabilidad. Página 32

66. POZUETA ECHAVARRI J., LAMÍQUIZ DAUDÉN F. & PORTO SCHETTINO M., La Ciudad Paseable. Página 59

67. POZUETA ECHAVARRI J., LAMÍQUIZ DAUDÉN F. & PORTO SCHETTINO M., La Ciudad Paseable. Página 50

68. AYUNTAMIENTO DE MADRID - ÁREA DE GOBIERNO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS. Atlas de la seguridad de Madrid

- IV. Alumbrado público: la existencia de luminarias en la ciudad da mayor sensación de seguridad, por lo que su existencia es positiva, sin embargo el ayuntamiento de Madrid se haya en proceso de recopilar esta información para SIG y no está disponible, por lo que no será valorable.
- V. Tránsito de vehículos: se constituye como un factor disuasorio para el peatón. Elevadas velocidades en el tránsito fomentan situaciones de inseguridad y la contaminación acústica, por ello las cercanías al viario con mayor velocidad y mayor intensidad media diaria de tráfico tendrán valores negativos.
- VI. Permeabilidad y accesos en planta baja: los accesos a los edificios son puntos de comunicación de éstos con el exterior. Dependiendo de si se trata de accesos rodados a aparcamientos, o de accesos peatonales, estos pueden afectar a la seguridad vial de los peatones (de manera negativa) o a la animación y a la seguridad del espacio público adyacente (valores de caminabilidad positivos) ⁶⁹

Una red peatonal confortable está diseñada para acoger cómodamente el tránsito peatonal, lo que implica anchura suficiente, pendientes moderadas, soluciones de transporte vertical, pavimentos adecuados y mobiliario de apoyo. ⁷⁰

Confort

- I. Mobiliario urbano: la presencia de mobiliario urbano propicia recorridos más cómodos, en especial para peatones con limitaciones físicas.
- II. Contaminación atmosférica: al tratarse de un ámbito de estudio limitado hay diferencias significativas en la contaminación atmosférica entre dos puntos del mismo, por lo que no se tendrá en cuenta en este análisis. Puede tener cierta influencia en las zonas cercanas a la calzada, sin embargo ya se analizan el tráfico y la contaminación acústica.
- III. Protección climática: la presencia de arbolado o espacios cubiertos es muy positiva en zonas expuestas a la lluvia o al sol.
- IV. Recolección de basura y limpieza: no se relevante en este trabajo ya que al ser un espacio tan uniforme los parámetros obtenidos serían semejantes entre sí.
- V. Tiempo de espera para cruzar la calle: se considera ya incluido en los parámetros de accesibilidad.

- I. Densidad de arbolado: a partir del número de árboles se puede obtener un valor aproximado de su densidad, densidades más altas hacen del entorno más atractivo.

Atractivo

- II. Espacios verdes: la presencia de vegetación hace más atractivo el caminar y fomenta el uso estancial de los espacios, por lo que se considera positivo.
- III. Sensación de lugar: la sensación de lugar se pierde con las grandes escalas, por lo que la cercanía de edificación a las zonas estanciales se considerará positiva y la excesiva lejanía a estas negativa.
- IV. Composición de fachadas y edificación: se considera que la máxima relación de la fachada con el entorno adyacente es la presencia de accesos, los cuales ya se incluyen en la variable de accesibilidad.
- V. Animación por presencia de comercio: el comercio es prácticamente inexistente en éste ámbito, por lo que no se tiene en cuenta la variable.
- VI. Viviendas y actividad: se recoge en la variable de densidad residencial del apartado de accesibilidad y funcionalidad.
- VII. Legibilidad, la presencia de monumentos y esculturas al aire libre dan carácter y personalidad a los espacios.
- VIII. Aparcamiento en superficie: la existencia de estacionamientos en superficie es contraria a la caminabilidad, ya que reducen la visibilidad de los cruces y suponen una ocupación del espacio público para una actividad privada.

3.3. Metodología empleada

Para manejar todas estas variables y operar con ellas en el ámbito de la Ciudad Universitaria de Madrid será necesario el empleo de sistemas de información geográfica (SIG).

En un primer lugar se procederá a la extracción y/o elaboración de todas aquellas capas necesarias para representar geográficamente cada una de las variables a analizar para obtener los valores de caminabilidad. Así podremos determinar qué zonas son las que tienen un alto índice y son más aptas para la marcha a pie y el uso estancial y por lo contrario, cuales tienen un bajo índice y necesitarían ser estudiadas con más detalle para averiguar las causas del mismo.

Una vez definidas y justificadas las variables que caracterizan la caminabilidad de la C.U.M. se realiza el análisis con las mismas. Para ello se realizan combinaciones de estos parámetros, asignando valores según su repercusión positiva o negativa en la caminabilidad del medio y ponderándolos según su importancia dentro de las variables estudiadas.

69. POZUETA ECHAVARRI J., LAMÍQUIZ DAUDÉN F. & PORTO SCETTINO M., La Ciudad Paseable. Página 122
70. POZUETA ECHAVARRI J., LAMÍQUIZ DAUDÉN F. & PORTO SCETTINO M., La Ciudad Paseable. Página 208

El método empleado para poder cruzar estos parámetros en el sistema de información geográfica será el de la calculadora ráster. Las variables a estudiar se transforman en polígonos en el espacio donde tengan una repercusión positiva o negativa. Cada polígono tendrá una valoración numérica negativa, positiva o neutra (maximizando los valores más o menos deseables) según su influencia en los patrones de caminabilidad, esta valoración se transforma en una representación geográfica con la herramienta *polygon to raster*, donde la valoración será un atributo de esta unidad espacial.

El tamaño elegido para cada pixel o tesela de este mosaico es de 5x5m para poder operar con las variables con facilidad y ofrecer una información con gran nivel de detalle.

Tras recopilar en GIS las variables a analizar y obtener sus polígonos de influencia, se dispone a asociar los valores numéricos a cada tipología de acuerdo con su importancia en los usos. Se disponen en un rango de -3 a 3, siendo -3 el menor, el 0 un valor neutral, y el 3 el valor máximo. Posteriormente, se multiplican estos valores por 1, 2 o 3 según su relevancia en su campo estudiado, justificando esta ponderación en el apartado siguiente.

Todos estos ráster se intersecan y operan sus valores mediante sumas y restas para conseguir un sumatorio de los parámetros, obteniendo el mosaico de la caminabilidad de la C.U.M. donde valores más altos supongan unas buenas condiciones para caminar y parámetros bajos condiciones mejorables.

Todas estas variables se recopilarán en un primer momento en las cuatro grandes familias ya citadas: accesibilidad, seguridad, confort y atractivo, para obtener un primer plano de síntesis por cada subcategoría. Posteriormente se procederá a la intersección de los mismos para obtener la síntesis global de la caminabilidad, ponderando x2 los valores de accesibilidad y confort, ya que son los más importantes en los estudios de caminabilidad, basándonos en los textos de la Ciudad Paseable.

Tras proceder a realizar estas operaciones ráster y obtener el mosaico de la caminabilidad se realizarán varios gráficos. En un primer lugar un esquema de la caminabilidad de todos los espacios libres de la Ciudad Universitaria, para detectar lugares desaprovechados con vocación de ser caminables. Posteriormente se eliminarán los espacios imposibles para caminar, dejando los actualmente acondicionados para este propósito, para ver el grado de caminabilidad de la infraestructura peatonal actual, detectando lugares que no estén bien acondicionados para la misma.

Según su importancia a la hora de calcular el factor de caminabilidad de los espacios de la Ciudad universitaria de Madrid se confieren los siguientes valores a cada una de las variables e indicadores y se ponderan según su importancia en el cómputo global, previa justificación en el apartado 3.2.



Fig. 23: Ámbito de estudio en este trabajo.
Ver anejo 2 ►



Fig. 24: Raster calculator, herramienta del GIS para sumar las variables entre sí y obtener una información geográfica. ►

Por el tamaño de las tablas que recogen la valoración numérica de cada una de las variables del análisis, estas se encuentran recogidas en los anejos 3, 4, 5 y 6, al final de esta publicación.

3.4. Delimitación del ámbito

Son varias las delimitaciones que se pueden dar para el área de la Ciudad Universitaria de Madrid, podría analizarse el espacio ocupado por las facultades entorno a eje de la Avenida Complutense, dejando de largo la mayoría de colegios mayores, estudiando un área demasiado uniforme en cuanto usos. Sin embargo, tampoco se puede emplear la delimitación oficial del Ayuntamiento de Madrid del barrio de Ciudad Universitaria dentro del distrito de Moncloa-Aravaca, ya que abarca espacios urbanos totalmente ajenos a la C.U.M. como el hipódromo de la Zarzuela y parte del barrio residencial de Puerta de Hierro.



Fig. 25: Secciones censales del barrio de Ciudad Universitaria

Tampoco puede reducirse a la sección censal 33 aquí mostrada ya que sigue siendo muy amplia, abarcando terrenos en la orilla oeste del río Manzanares desvinculados del ámbito universitario.

Es por ello que la delimitación elegida para el estudio se basa en la empleada en el Plan Especial de la Ciudad Universitaria del año 2000, definida por el planeamiento como AOE.00.07 aunque con ligeras modificaciones en sitios puntuales del trazado. Este recinto alberga las facultades de la UCM, UPM y UNED y los colegios mayores pero no entra en tejidos residenciales adyacentes ni espacios verdes no relacionados con la C.U.M. Quedaría delimitado de la siguiente manera:

- Oeste: eje viario de la M30.
- Sur: cerca norte del Parque del Oeste.

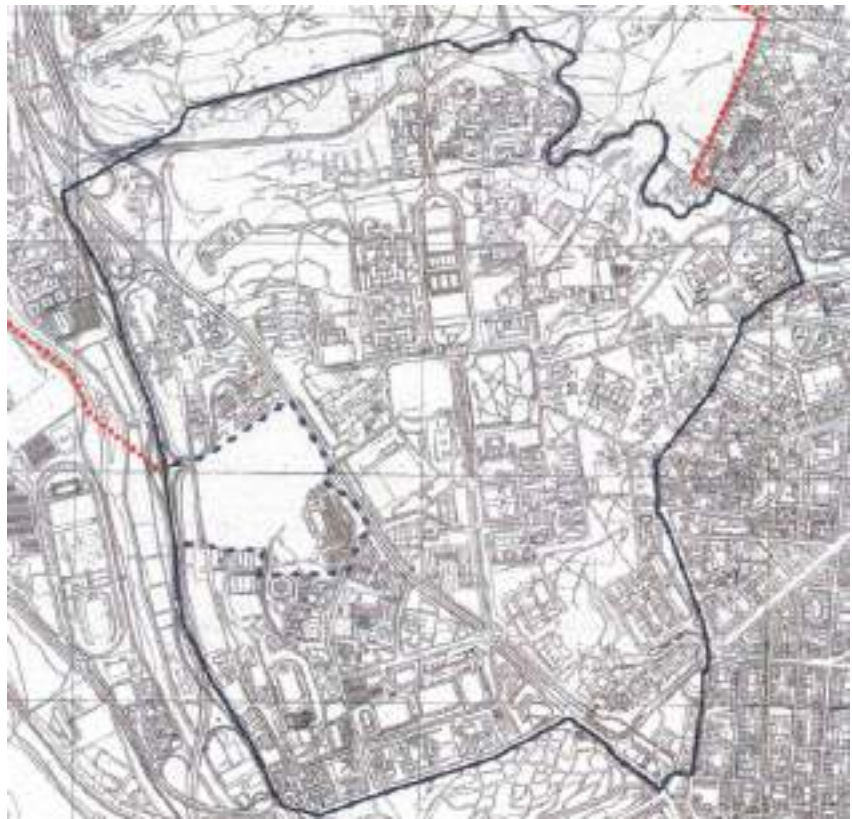


Fig. 26: AOE 00.07, ámbito de aplicación del Plan Especial de la C.U.M. ►

- Este: Se modifica el trazado del Plan Especial para no incluir el Hospital Clínico ni entrar en la zona de residencial del distrito de Chamberí. Por ello, el trazado se corrige desde el límite norte del Parque del Oeste con la Avenida Puerta del Hierro, cruzará la carretera englobando las parcelas del Museo de América y la AECID y tomará el eje viario de la Calle Manuel Bartolomé Cossío hasta la Plaza Eugenio María de Hostos, donde se desviará al este para seguir la alineación del Paseo Juan XXIII y seguir nuevamente el límite definido en el Plan Especial. Se seguirá dicha calle hasta el C.M.U. Santa Mónica, prosiguiendo por su límite de parcela hacia el norte, incluyendo también el C.M.U. Elías Ahuja y retranqueándose al oeste por el lindero norte de C.M.U. Mendel, aquí se realiza una alteración con respecto al trazado del AOE.00.07 ya que en este se incluye una parcela no construida que en la actualidad recoge a un recinto residencial, fuera de la temática de este estudio. Continúa hacia el norte por el eje de viario de la Calle Rector Royo-Villanova y prosigue con el límite norte trazado por el Plan Especial.
- Norte: límite con la Dehesa de la Villa hasta el recinto del CIEMAT donde la alineación elegida se desvincula de la del plan Especial para simplificarla, ajustándose al eje de viario de la Carretera de la Dehesa de la Villa. Al llegar al nudo de enlace entre la A-6 y la M-30 se prosigue con la alineación oficial del Plan Especial, siguiendo hacia el sur el eje de la M-30.

Capítulo 4

Análisis

4.1. Estudio de la caminabilidad de la Ciudad Universitaria de Madrid: características globales.

Consideraciones previas

El análisis de la caminabilidad global de la Ciudad Universitaria de Madrid se plasmará por lo tanto en varios mosaicos de la caminabilidad. Dichos mosaicos se constituyen a partir de operar mediante sistemas de información geográfica los parámetros con influencia en la caminabilidad de los espacios mostrados en el anterior capítulo de este trabajo.

Los parámetros, como se ha dicho en el anterior capítulo, quedaron agrupados en cuatro grandes bloques, dentro de estos bloques se han sometido a operaciones matemáticas de ponderación para dotar de mayor importancia a unas variables que a otras.

De aquí se obtienen cuatro análisis independientes, que posteriormente se operarán entre sí para obtener el mosaico de caminabilidad general.

Accesibilidad

La síntesis de los parámetros de accesibilidad se obtiene a partir de esta fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Accesibilidad} = & 3 * \text{densidad urbana} + 1 * \text{densidad residencial} + 1 \\ & * \text{acceso a autobús} + 3 * \text{acceso a metro} + 1 * \text{pendientes} \\ & + 2 * \text{cruces cómodos} \end{aligned}$$

Los parámetros con mayor peso en esta suma son los siguientes:

- I. Densidad urbana: está ponderado en un rango **x3** ya que es un factor muy importante en la caminabilidad de los espacios, ya que, a medida que las densidades urbanas aumentan, las distancias medias disminuyen. Cierta densidad acarrea un paisaje urbano más vital debido a la presencia de gente en los espacios públicos, lo que los hace más animados, aumentando su capacidad de atracción y contribuyendo a hacerlos más seguros. Como se explicó en el capítulo anterior, este parámetro se confecciona a partir de los datos de alumnos y trabajadores de las facultades, colegios mayores y otras instituciones, que aparecen reflejados en las tablas del anejo 5.

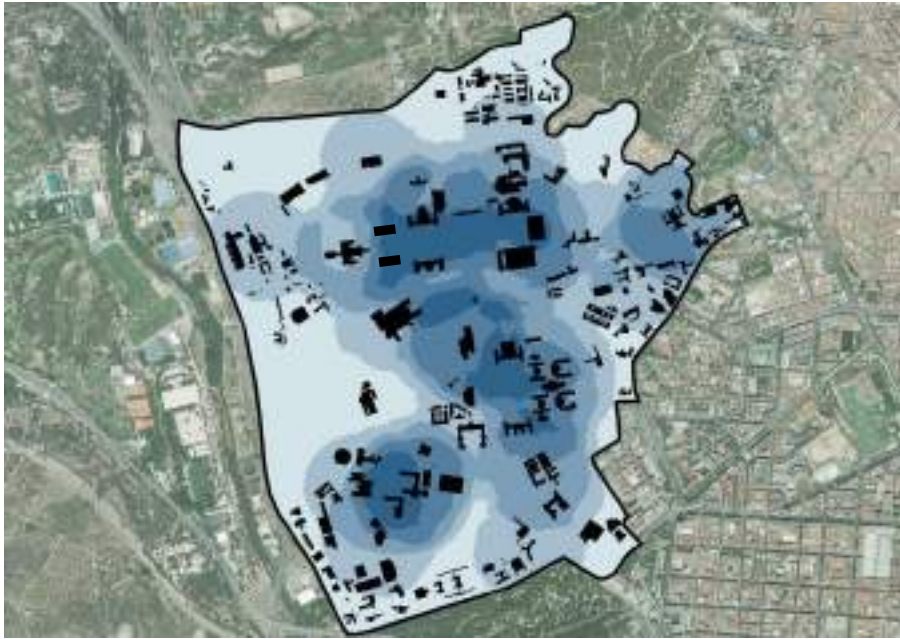


Fig. 27: Densidad urbana en la C.U.M.

En este gráfico se plasman las densidades de estudiantes calculadas por km² en la C.U.M. Las zonas más oscuras son los espacios libres que concentran a una mayor población de estudiantes. Se obtiene a partir de atribuir a cada edificación su población y calcular la densidad generada en radios de 200m.

Se aprecian tres núcleos potentes, el conformado por las facultades de ciencias y letras, en el que se observa que la cantidad de alumnos desborda las plazas del proyecto original, teniendo influencia en zonas aledañas y manifestando una clara necesidad de conexión de estos espacios libres en la zona del Paraninfo, donde actualmente hay pistas deportivas cerradas al público general; el área de medicina-Avenida Complutense, desviada ligeramente al noroeste por el gran peso de alumnos de la facultad de Ciencias de la Información y por último el núcleo arquitecturas-bellas artes-INEF, facultades con gran peso de alumnos (en especial la ETSAM) pero sin embargo sin un área estancial potente como en los otros dos casos.



Fig. 28: Actividad al aire libre frente al edificio de estudiantes de la UCM

- II. Acceso a metro: como ya se ha comentado, el metro es el principal medio de acceso a la C.U.M., es por ello que las bocas de metro son generadoras de actividad en el campus, por lo que a mayor cercanía, encontraremos parámetros más altos de caminabilidad. (Ver gráfico en el apartado 2.4. de este trabajo). Tiene especial relevancia la estación de metro de Ciudad Universitaria (L6), y en menor medida las de Metropolitano (L6) y Moncloa (L3, L6)



Fig. 29: Boca de metro de Ciudad Universitaria. Acceso mayoritario al campus ►

- III. Cruces cómodos: para que en el análisis global no aparezcan las calzadas como barreras infranqueables se dota de mayor importancia a este parámetro, en especial aquellos pasos donde el peatón tiene total preferencia sobre el vehículo privado y no existen temporizadores o semáforos. También se señalizan los pasos elevados sobre la A6, única manera de salvar esta barrera que divide el ámbito en dos unidades diferenciadas.

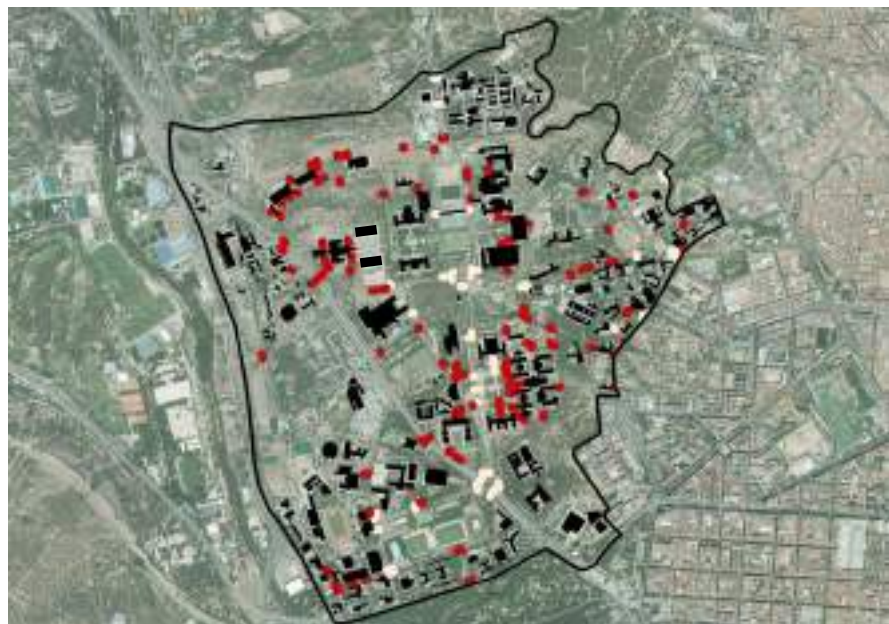


Fig. 30: Pasos peatonales en la C.U.M. y su ámbito de influencia. En rojo cruces sin semáforo ►



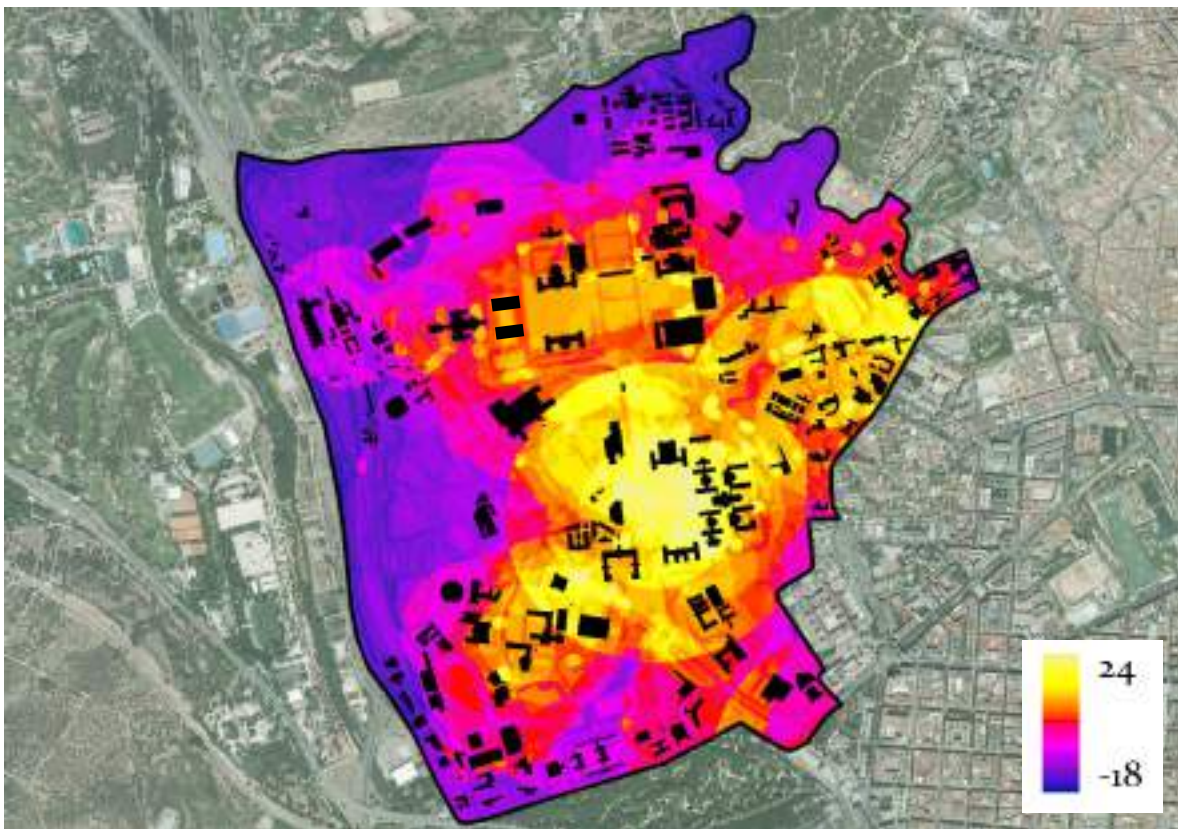
Fig. 31: Paso elevado sobre la A6 entre la ETSIAAB y

◀ Casa de Velázquez

El resto de parámetros menos importantes en el cómputo general, pero también tenidos en cuenta aparecen al final de este trabajo en el anejo 9. La suma de las variables genera este patrón:

Fig. 32: Mosaico de accesibilidad en la C.U.M. Ver

▼ anejo II.



Se aprecia que por lo general la accesibilidad en la C.U.M. es bastante buena, hecho reforzado por la excelente red de transporte público. La plaza de medicina destaca sobre el resto por la presencia de la estación de metro, facilidades para cruzar la calle y densidad estudiantil.

Seguridad

La síntesis de los parámetros de seguridad se obtiene a partir de esta fórmula:

$$\text{Seguridad} = 1 * \text{seguridad ciudadana} + 1 * \text{velocidad de los vehículos} + 3 * \text{intensidad media diaria de tráfico} + 2 * \text{accesos peatonal} + 1 * \text{acceso vehículos}$$

Los parámetros con mayor peso en esta suma son los siguientes:

- I. Intensidad media diaria de tráfico: altas concentraciones de tráfico disminuyen la sensación de seguridad del peatón, aumentando la inseguridad frente accidentes de tráfico. Además el ruido generado por estos constituye un factor disuasorio.

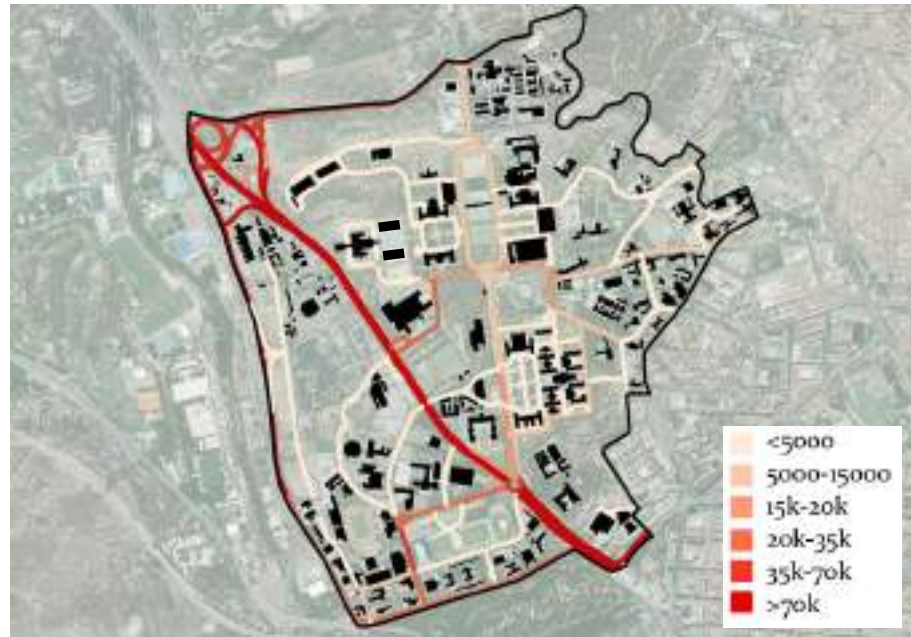
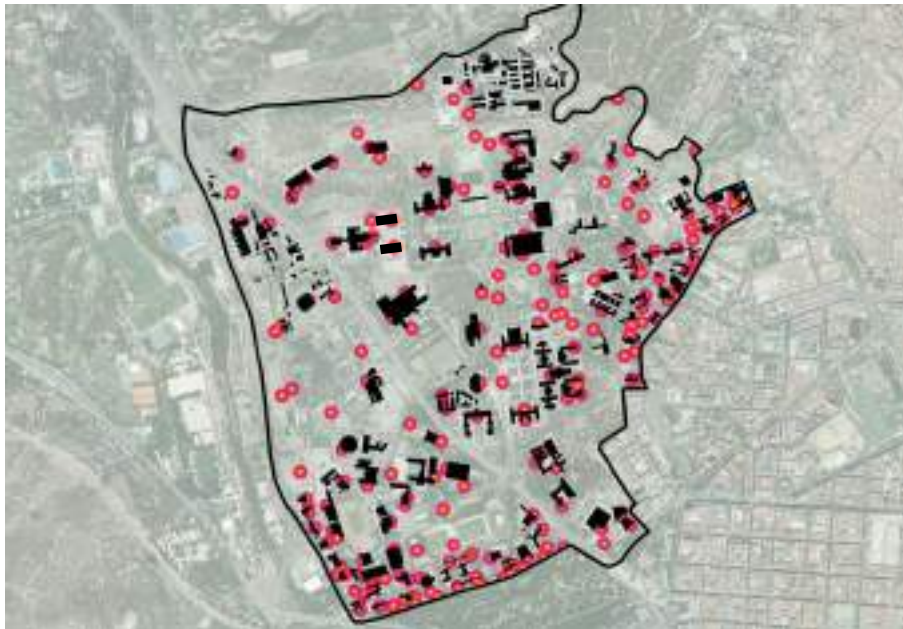


Fig. 33: Intensidad media diaria de tráfico en la C.U.M. ►



Fig. 34: Tráfico a primera hora en la Avenida Complutense ►

- II. Accesos peatonales: son el punto de relación entre la edificación y el espacio libre exterior, por lo que se propician los movimientos de personas en el área, aumentando la sensación de seguridad. En edificios con pocos accesos en relación con la población como las facultades tienen una influencia aún mayor sobre el entorno.



◀ Fig. 35: Accesos peatonales a las fincas de la C.U.M.



◀ Fig. 36: Entrada principal de la ETSI Caminos, Canales y Puertos

- III. Accesos rodados: constituyen una fractura en el espacio caminable, con cambios de nivel muchas veces mal resueltos y provocando situaciones de inseguridad del peatón frente a los vehículos. En la C.U.M. son numerosos, ya que, por norma general, cada facultad y colegio mayor dispone de su propio aparcamiento en superficie. Constituyen un factor negativo de cara a la caminabilidad pero en un espacio reducido.

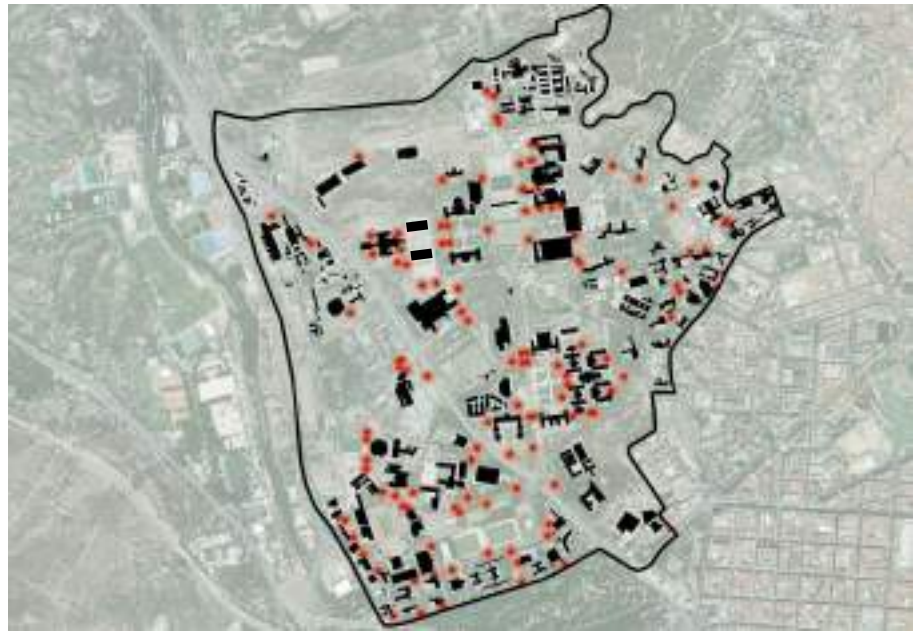


Fig. 37: Accesos rodados en la C.U.M. ►



Fig. 38: Acceso al parking de alumnos de la ETS Arquitectura ►

El resto de parámetros menos importantes en el cómputo general, pero también tenidos en cuenta aparecen al final de este trabajo en el anejo 9. La suma de las variables genera el patrón siguiente:

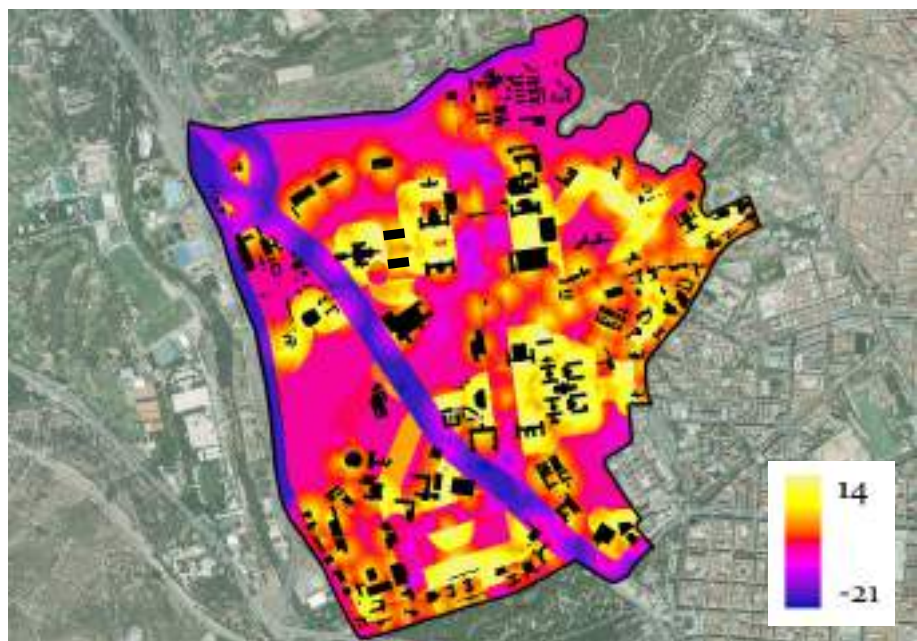


Fig. 39: Mosaico de seguridad en la C.U.M. Ver anejo 11 ►

Este patrón centra su atención en los ejes viales, donde según la intensidad media diaria de tráfico hay mayor o menor facilidad para la andar. Queda patente la brecha este-oeste generada por la A-6 a su paso por el recinto universitario.

La síntesis de los parámetros de confort se obtiene a partir de esta fórmula:

$$\text{Confort} = 1 * \text{bancos} + 2 * \text{arbolado} + 3 * \text{contaminación acústica} + 1 * \text{limpieza}$$

Los parámetros con mayor peso en esta suma son los siguientes:

- I. Contaminación acústica. Entornos con ruido son menos deseables para realizar cualquier actividad, y la marcha a pie no es una excepción. Espacios con altos niveles de contaminación acústica conllevan un bajo índice de caminabilidad.

Confort

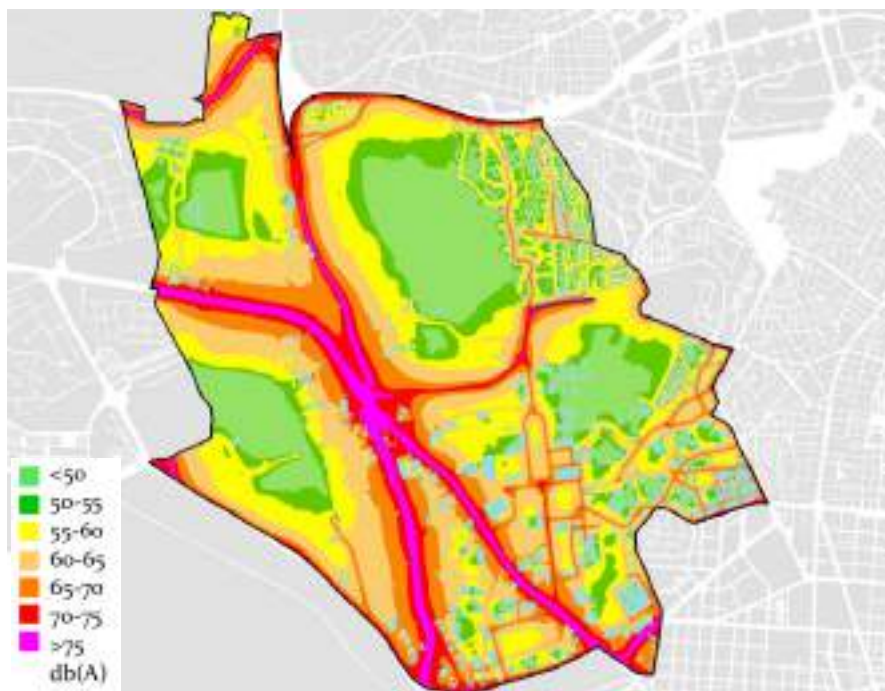


Fig. 40: Ruido, nivel continuo diario. Barrio de Ciudad Universitaria



Fig. 41: A-6 a la altura del Palacio de la Moncloa

- II. Arbolado: proporciona protección climática frente a los rayos del sol, hecho a destacar en el clima veraniego madrileño.



Fig. 42: Arbolado de la C.U.M (*no se tiene en cuenta el Palacio de la Moncloa ni el jardín botánico*) ►



Fig. 43: Facultad de filología, la falta de arbolado disuade el uso estancial ►

El resto de parámetros menos importantes en el cómputo general, pero también tenidos en cuenta aparecen al final de este trabajo en el anejo 9. La suma de las variables genera el patrón siguiente:

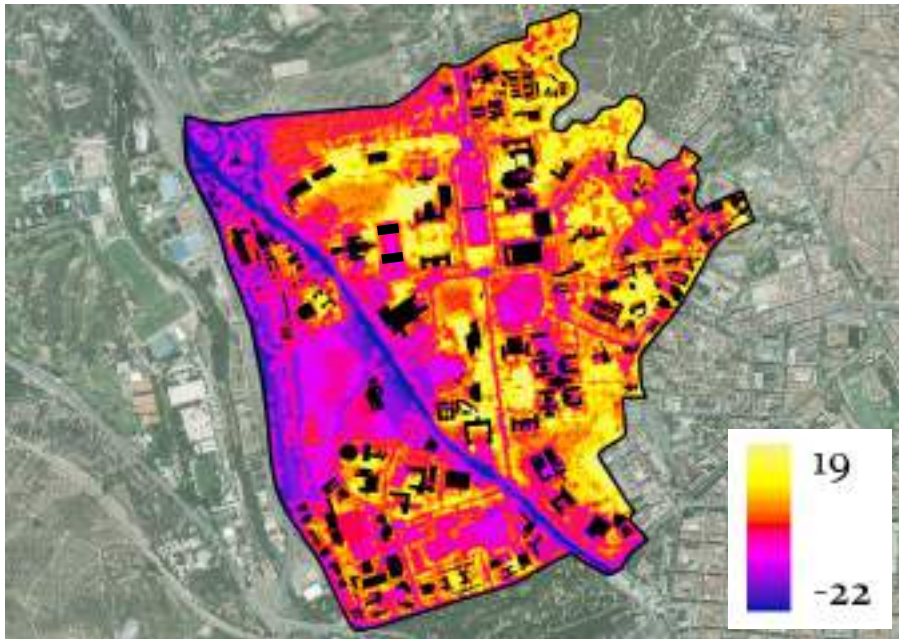


Fig. 44: Mosaico del confort en la C.U.M. ver anejo



Los espacios que destacan por mayores niveles de confort son aquellos rodeados por vegetación y edificación, lejos del viario principal, como las traseras de periodismo, derecho y agrónomos (entre otros).

La síntesis de los parámetros de atractivo se obtiene a partir de esta fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Atractivo} = & 1 * \text{arbolado} + 1 * \text{espacio verde} + 2 \\ & * \text{proximidad a la edificación} + 2 * \text{legibilidad} + 2 \\ & * \text{vallado} + 2 * \text{aparcamiento en superficie} \end{aligned}$$

Atractivo

- I. Proximidad a la edificación. La sensación de lugar se pierde con las grandes escalas, por lo que la cercanía de edificación a las zonas estanciales se considerará positiva. La C.U.M., como hemos visto, tiene un problema con la escala desde su planteamiento de principio, las plazas en torno a las cuales se articulan los edificios del proyecto original tienen un sobredimensionado en su escala, siendo poco atractivas para su uso estancial conforme nos alejamos del frente de edificación.



Fig. 45: ETSIAAB. Los espacios de menor escala y con fachadas cercanas son más atractivos



- II. Legibilidad. La presencia de monumentos, edificios destacados, estatuas, jardines... dota de personalidad a los espacios y los hace reconocibles entre el resto. Un espacio con personalidad, con un diseño más cuidado o diferenciado resulta más atractivo para el paseante.

La C.U.M. es un bien de interés cultural, en la categoría de conjunto histórico, teniendo algunos de sus edificios y espacios públicos cierto grado de protección. Estos últimos, los espacios urbanos protegidos, por su interés histórico-artístico, tendrán un carácter de legibilidad y personalidad.



Fig. 46: Edificios con mayor grado de protección en el BIC e influencia de 100m ▶



Fig. 47: Instituto del Patrimonio Cultural Español. Obra del arquitecto Fernando Higueras ▶

- III. Cercas y vallas. El campus cuenta con numerosos espacios vallados que compartimentan el espacio público, la existencia de dichas vallas impide el realizar algunos recorridos y propicia dar largos rodeos, además su poco cuidado hace que sean poco atractivas a la vista.



◀ Fig. 48: Espacios cercados en la Ciudad Universitaria



◀ Fig. 49: Paraninfo. Cerca de las pistas deportivas

- IV. Aparcamiento en superficie. La presencia de aparcamientos en superficie es algo común a toda la C.U.M. Son necesarios para aquellos que se desplazan en coche a las universidades, sin embargo muchos de ellos se localizan en lugares poco adecuados, como cerca de zonas estanciales o en la entrada peatonal de facultades. Cabe destacar que las plazas que conforman los núcleos diseñados por Modesto López Otero se encuentran flanqueadas por estacionamiento para vehículos, impidiendo la visión total de la edificación, y llevando ruidos a estos espacios, desincentivando su uso estancial.



Fig. 50: Estacionamiento en superficie en la C.U.M. ►



Fig. 51: Facultad de matemáticas, banda perimetral de aparcamiento al núcleo de ciencias ►

El resto de parámetros menos importantes en el cómputo general, pero también tenidos en cuenta aparecen al final de este trabajo en el anejo 9. La suma de las variables genera el patrón siguiente:

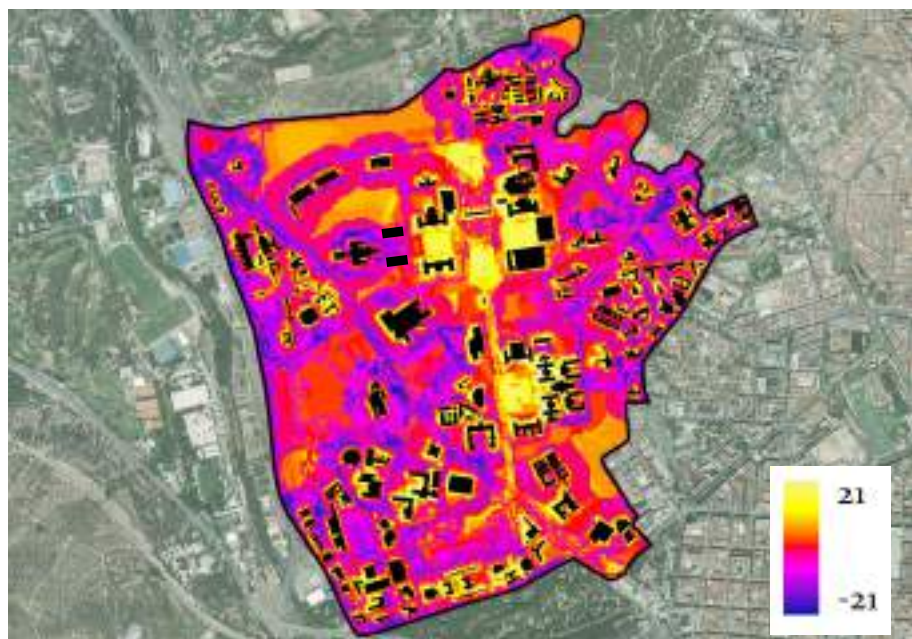


Fig. 52: Mosaico del atractivo de la C.U.M. Ver anejo 11 ►

En este gráfico se aprecia que las zonas con mayor atractivo para el caminante son las cercanas a la edificación, en especial las de los espacios originales de López Otero, con mayor carácter y personalidad.

La síntesis de los parámetros de caminabilidad se obtendrá a partir de la siguiente expresión, donde los valores de accesibilidad y confort son reforzados con respecto al resto según lo justificado en el capítulo anterior:

$$\text{Caminabilidad} = 2 * \text{accesibilidad} + 1 * \text{seguridad} + 2 * \text{confort} + 1 * \text{atractivo}$$

En el mosaico que puede verse en la siguiente página se aprecian los lugares más o menos caminables de la C.U.M. según los parámetros establecidos. Así, destacan como puntos más caminables a primera vista los espacios centrales de ciencias, letras y medicina, planteados por López Otero.

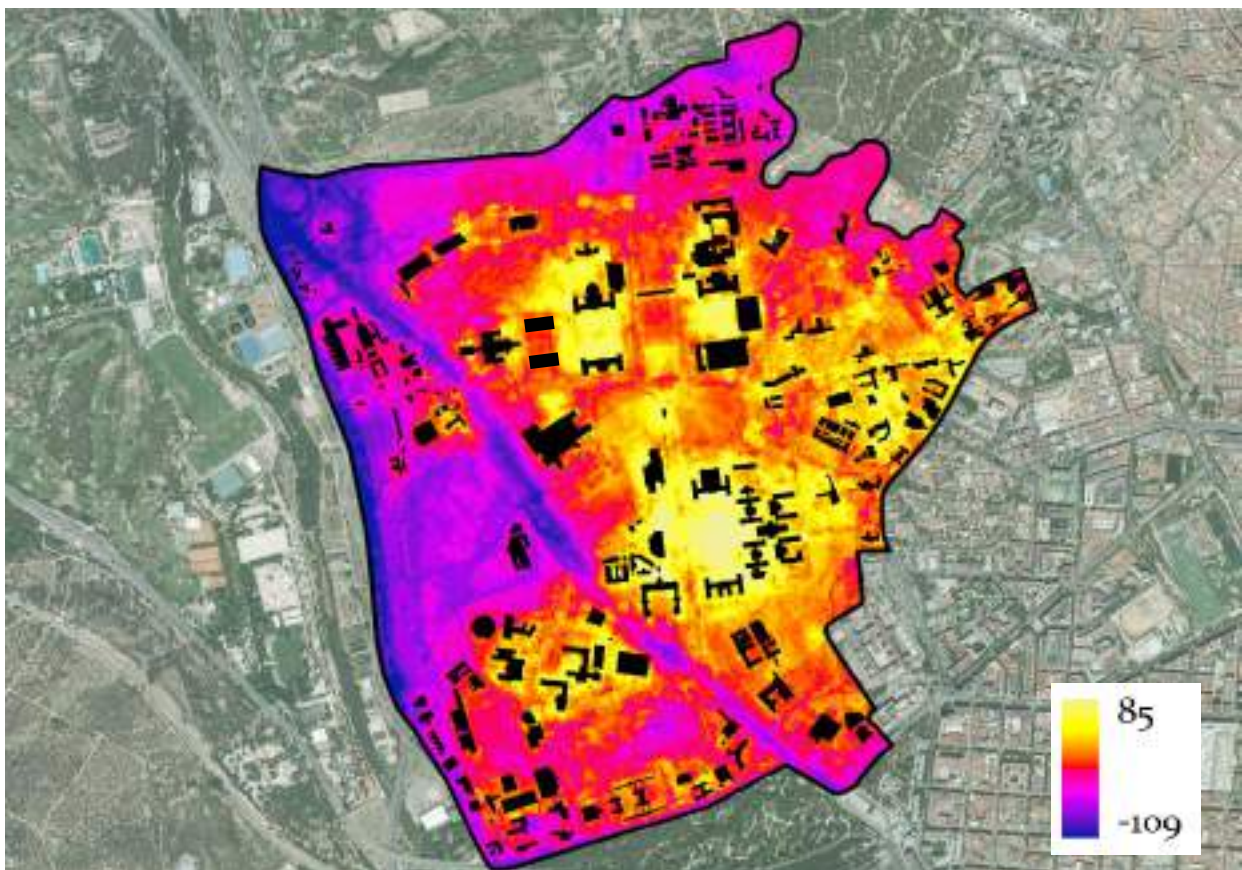
También se observa que los lugares menos aptos para caminar se concentran al oeste del campus, al otro lado de la A-6, donde el ruido, la falta de servicios, el menor cuidado del espacio y la gran cantidad de espacios cerrados y vallados dificultan las condiciones para caminar.

Para un análisis más claro de los valores se realiza una clasificación por rangos de puntuaciones a distinto color, donde se apreciarán matices pasados por alto a primera vista.

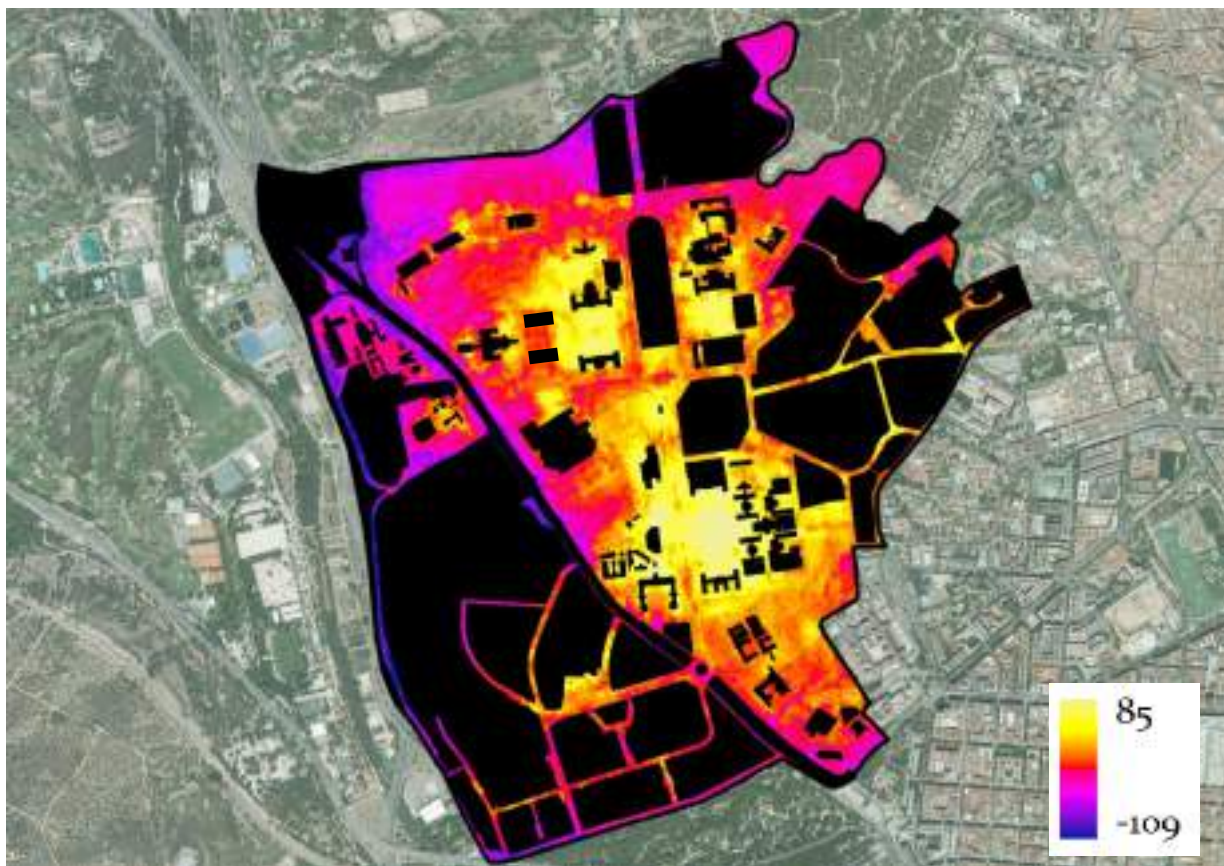
Síntesis

Fig. 53: Mosaico de la caminabilidad de la C.U.M.

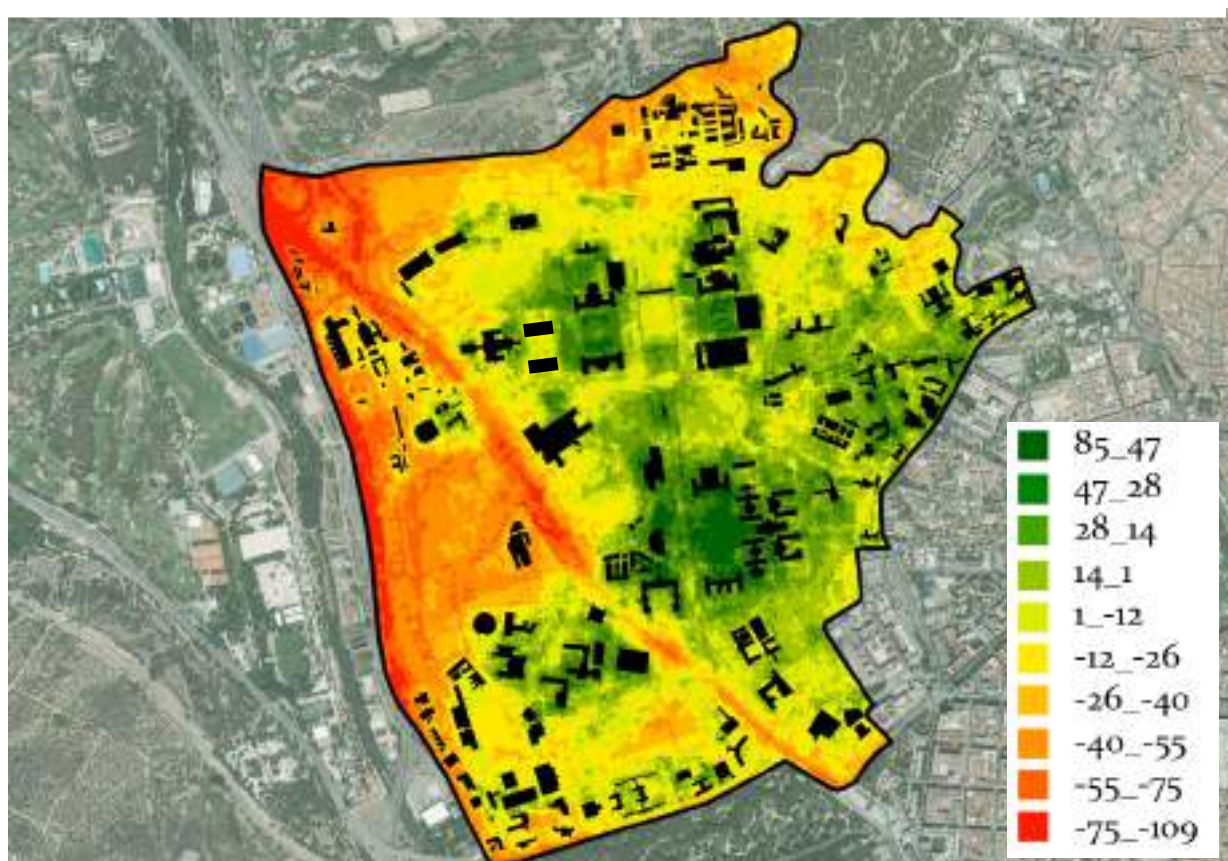
▼ Ver anejo II



En el siguiente gráfico se excluyen del análisis los espacios con acceso restringido o vallados, no caminables para el público general.



▲ Fig. 54: Mosaico de la caminabilidad de los espacios abiertos de la C.U.M.



▲ Fig. 55: Mosaico de la caminabilidad clasificado

4.2. Diagnóstico y valoración de alternativas para la mejora de la caminabilidad.

De los gráficos de la página anterior, ya clasificados en categorías, se pueden deducir otras situaciones. Lugares bastante caminables serían:

Diagnóstico

- La Avenida Complutense es un eje caminable, en especial en el entorno de la estación de metro. Conforme se aleja de este centro su caminabilidad disminuye, en especial cerca de las glorietas de Paraninfo y Cardenal Cisneros.
- El núcleo de arquitecturas-bellas artes-INEF tiene vocación caminable, sin embargo la ausencia de un lugar estancial como proyectó López Otero lo dificulta.
- Las plazas de López Otero (Medicina, Ciencias y Letras) son los lugares del campus más caminables con diferencia. Otros lugares estanciales como la trasera de derecho, el edificio de estudiantes de la UCM y el acceso a la ETSIAAB serían muy aptos para dicho cometido.
- La zona de colegios mayores de Metropolitano es mucho más caminable que su homóloga del sur. Esto es debido a la mayor proximidad de servicios, la edificación menos retranqueada del eje de calle, viario más estrecho y menos ruidos.
- El pinar entre periodismo y la ETSI Caminos tiene un gran potencial caminable, mejorando su infraestructura peatonal y eliminando cercados sería un lugar agradable para los estudiantes.

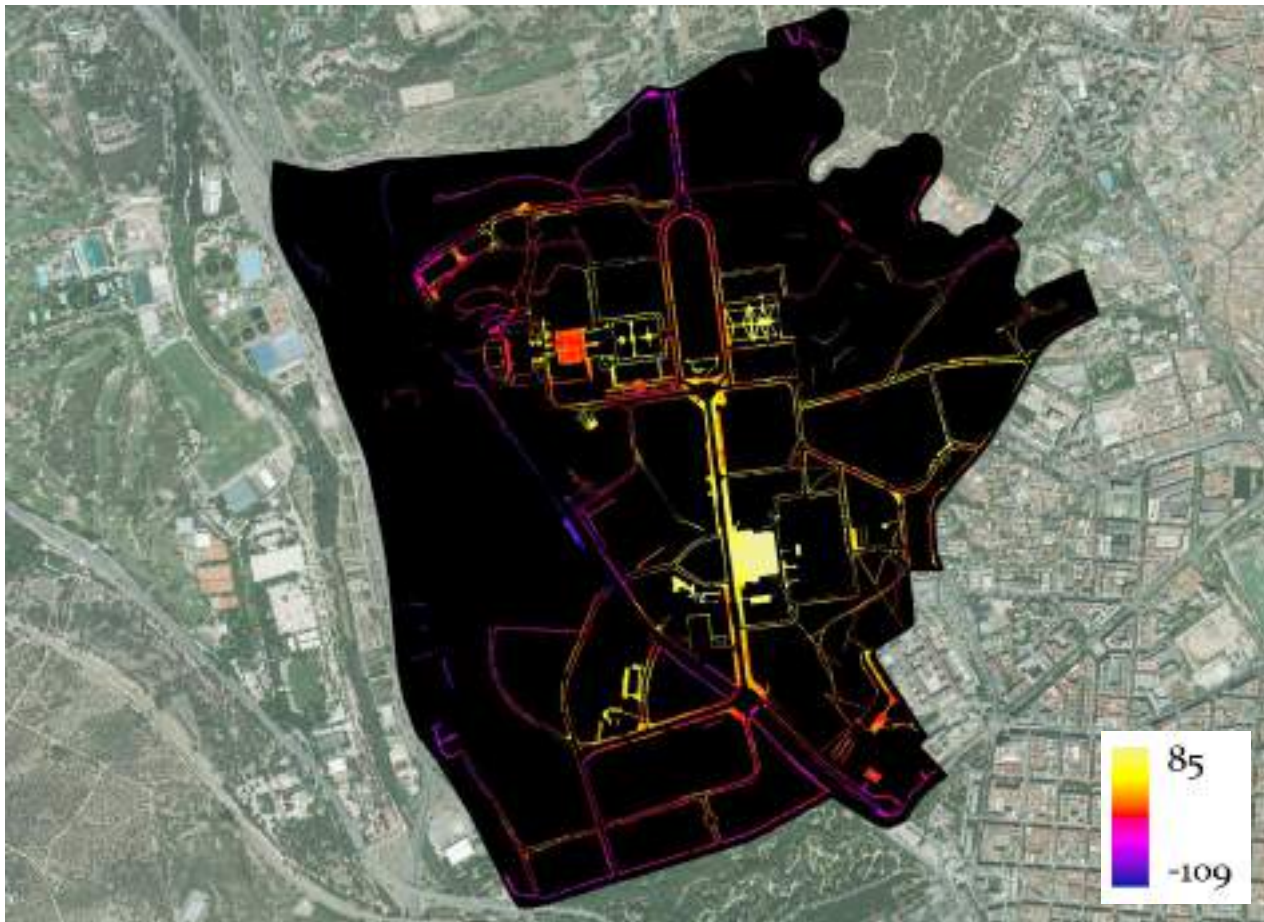
Lugares poco caminables:

- Como se acaba de comentar, la zona de los colegios mayores de Villa Séneca es poco caminable.
- Veterinaria, debido a su situación entre la M30 y la A6 y su aislamiento del resto del conjunto por el Palacio de la Moncloa es un lugar poco apetecible para caminar.
- La Avenida Juan de Herrera, pese a ser un espacio protegido en el BIC, tiene valores de caminabilidad bajos, seguramente debido a la velocidad de los vehículos en esta vía, la lejanía de las edificaciones, la poca cantidad de accesos peatonales y la presencia de estacionamientos en todo su trazado.
- Todo el entorno de la A-6, debido a la falta de infraestructura peatonal y a la sobreexposición al tráfico y ruido de los automóviles.
- Zona norte de Paraninfo. Debido a la falta de infraestructura peatonal como pasos de peatones, estacionamiento a ambos lados del vial y la poca permeabilidad de la ETSI Telecomunicaciones con el exterior y las pistas deportivas de Paraninfo.

Fig. 56: Caminabilidad de la infraestructura peatonal de la C.U.M.

Ver anejo II ▼

- Zona sur de la UNED, a pesar de tener una adecuada relación edificación/espacio público, el hecho de situarse junto a la M30 y el nudo de Puente de Los Franceses propicia que reciba toda su contaminación acústica. Además destaca la falta de accesibilidad con respecto al campus.
- Biblioteca María Zambrano. Planteada como una continuación espacial de la plaza de Letras del proyecto original, la falta de arbolado, el tratamiento excesivamente duro del espacio, la sobrecompartimentación del mismo y los desniveles hacen de este espacio poco caminable.



En el gráfico superior se puede observar la caminabilidad de la infraestructura peatonal de la C.U.M., los espacios que a decir verdad son los que realmente se transitan en el campus o que al menos están planteados para este propósito, ya que en este esquema faltarían espacios altamente transitados como el aparcamiento de la ETSIAAB, así como la permeabilidad de las edificaciones.

Se aprecian los altos valores de caminabilidad en torno a la plaza de Medicina, el eje de la avenida Complutense en ese mismo tramo, las plazas de letras y ciencias, los alrededores de la ETSAM y la zona de Metropolitano.

Sin embargo, por lo general los valores de caminabilidad son bastante mediocres en el resto del campus.

Este trabajo de Fin de Grado no pretende tener carácter propositivo en este apartado, sino prescriptivo de la realidad de la movilidad a pie en la C.U.M. Es por ello que en estas siguientes líneas no se proponen diversas actuaciones para mejorar la caminabilidad del campus, sino que se describen aquellas planteadas por el propio Plan Especial de la Ciudad Universitaria y qué efectos tendrían sobre los valores de caminabilidad obtenidos a día de hoy. A continuación se enumeran las actuaciones contempladas en dicho plan que tendrían posibles efectos en la caminabilidad del campus, sin detenernos en las líneas estratégicas del plan especial, ya comentadas en el apartado 1.3 de este mismo TFG.

Plan Especial de la C.U.M.

I. Nuevos contenedores de edificabilidad ⁷¹:

- **Campus Norte:** Las áreas vacantes de la zona norte se han considerado las más adecuadas para admitir, los incrementos de edificación demandada.
- **Paraninfo:** desde la fundación de la C.U.M. fue objeto de numerosos proyectos llevados a cabo por el arquitecto Modesto López Otero para el plausible centro neurálgico de la Ciudad Universitaria. El espacio tendrá capacidad para la celebración de eventos para la población universitaria y para todos los madrileños. Potenciará la vida cultural en la Ciudad Universitaria hoy prácticamente inexistente. Hoy por hoy, llevar a cabo un proyecto edificatorio de esta envergadura se escapa a las posibilidades de inversión, tanto de la UCM, propietaria del suelo, como de una acción conjunta de las tres universidades. Se requeriría la colaboración de las administraciones de la ciudad de Madrid. Una oportunidad única de gestión compartida para dar por terminada de forma relevante y definitiva la idea iniciada en 1928.
- **Zona deportiva de Cantarranas:** La C.U.M. está falta de un Polideportivo. El mejor emplazamiento para llevar a cabo este Pabellón es la actual zona deportiva de Cantarranas. Su situación en hondonada hace de sus terrenos los idóneos para que el nuevo edificio tenga el menor impacto medioambiental posible.
- **Zona deportiva Sur:** esta zona deportiva debe ser objeto de remodelación de sus instalaciones.
- **Ampliaciones de farmacia, derecho y filología.** A fecha de 2018 ya han sido realizadas estas construcciones, por lo tanto el análisis efectuado ya las tenía en cuenta.



Fig. 57: Plan Especial, nuevas edificaciones contempladas. ►

II. Ampliación de la red viaria ⁷² :

- **Zona norte:** Se propuso la Calle Profesor Santesmases, ya construida, que supone el límite norte del campus. En sentido contrario, se propone otra calle al sur de las instalaciones del CIEMAT, que termine en un aparcamiento en superficie al norte de la ETSIT. La acera de esta calle se prolonga como senda peatonal enlazando con la Dehesa de la Villa. Desde la calle anteriormente descrita, desciende perpendicularmente otra hasta la facultad de Geografía e Historia. De esta manera se completa básicamente la red viaria dando servicios y accesos a los nuevos edificios de la zona norte de la Ciudad Universitaria.
- **Viveros de Agrónomos:** La presidencia de Gobierno y la A-6 dejan aislada Veterinaria, por lo que se propone la conexión bajo la carretera de la Coruña entre ambas zonas. Este viario también permitirá el desarrollo de la red de autobuses hasta Veterinaria.
- **Presidencia de Gobierno:** Las ampliaciones de las instalaciones de la Moncloa han interrumpido la calle de El Greco, lo que impide relacionar las dos grandes zonas universitarias separadas por la carretera de La Coruña. Esto obliga a completar la calle que discurre por el lateral de los campos deportivos de Cantarranas.
- **Cantarranas:** Se propuso el vial que conecta actualmente la ETSI Caminos con Ciencias de la Información, al costado de las pistas de Cantarranas.

71. AYUNTAMIENTO DE MADRID Plan Especial de la Ciudad Universitaria AOE.00.07. Memoria. Páginas 81-86

72. AYUNTAMIENTO DE MADRID Plan Especial de la Ciudad Universitaria AOE.00.07. Memoria. Páginas 87-89



Fig. 58: Plan Especial, vialidad de nuevo trazado

III. Nuevos espacios públicos ⁷³ :

- **Plaza-Anfiteatro del Aulario de Derecho y Biblioteca de Filología:** ya construida.
- **Plaza del Paraninfo:** Esta nueva plaza relacionará dos de los espacios más representativos del conjunto. Espacios que siempre debieron estar conectados, como recogían los primeros proyectos.

IV. Tráfico y movilidad ⁷⁴ :

- **Calmado de tráfico:** se proponen diversos escenarios, pero el recomendado por este plan especial se traduce en un templado de tráfico en los eje Complutense-Paraninfo y Avenida Juan de Herrera, con un efecto disuasorio al tráfico de paso por la Ciudad Universitaria
- **Transporte público:** ampliación del intercambiador de Moncloa (ya realizada), nueva estación de Cercanías en Puente de los Franceses, reestructuración de algunas líneas de autobuses de EMT y creación de carriles reservados para el transporte colectivo.
- **Red de itinerarios peatonales y áreas estanciales:** se propone articular la C.U.M. en torno a ejes peatonales y que en las intersecciones de los mismos se adecúen áreas estanciales.
- **Estacionamientos en superficie:** reducción de su número y control del aparcamiento ilegal.

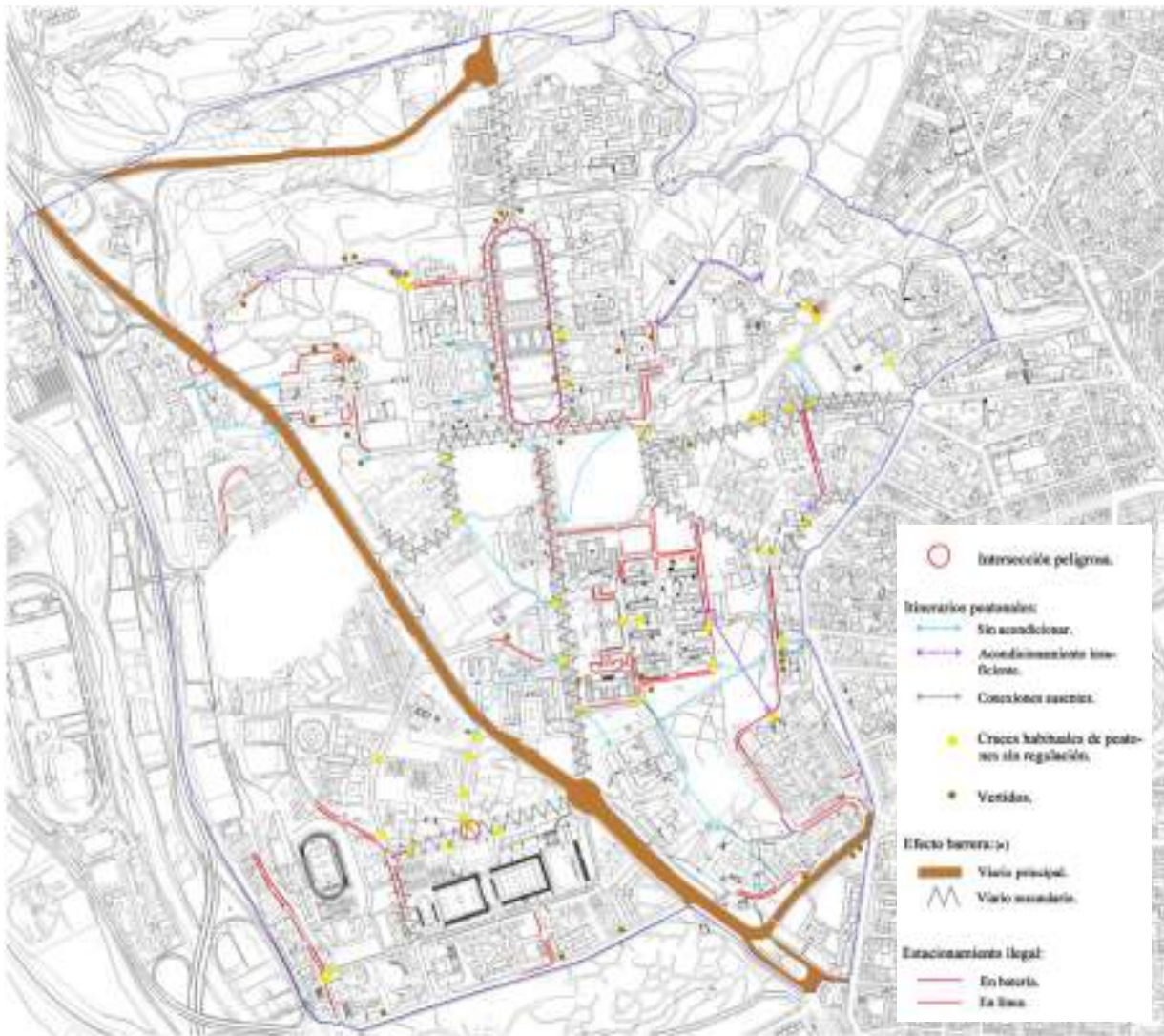


Fig. 59: Plan Especial, ▲ conflictos de uso del espacio público

En el Plan también se propone la supresión del vallado en múltiples parcelas del recinto, en especial en propiedades de la UPM al sur del campus, como en la ETSIAAB, ETSAM, ETSEM, las pistas deportivas Sur o en el Museo del Traje, mejorando la permeabilidad de estos recintos.⁷⁵

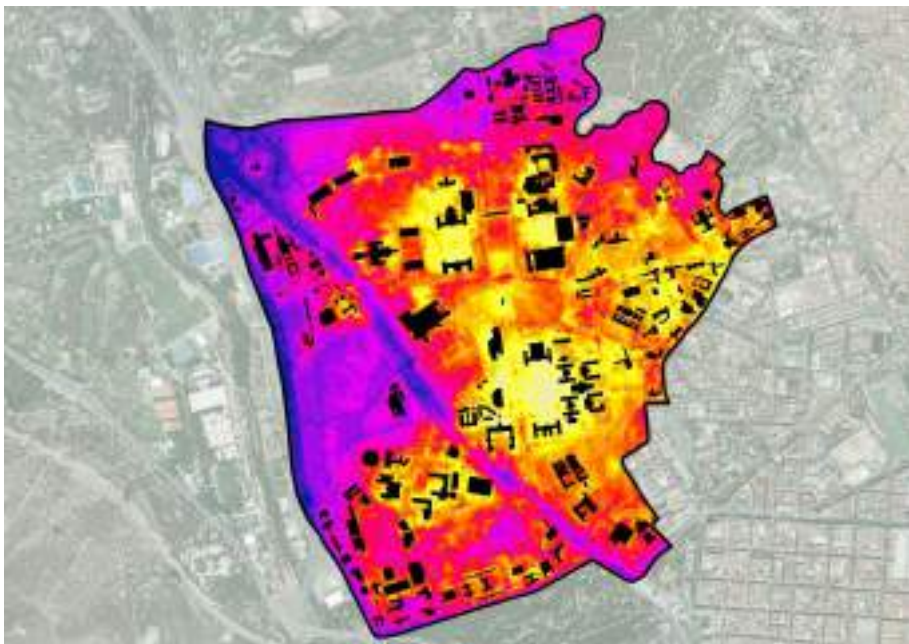
A partir de estas actuaciones, las que tienen una mayor repercusión en la escena urbana universitaria, se realiza un nuevo análisis de la caminabilidad, introduciendo nuevas edificaciones previstas, infraestructuras viarias y de transporte, zonas estanciales y teniendo en cuenta el calmado de tráfico de las vías principales.

Se procede a mostrar directamente los resultados de dichos análisis en los grupos ya citados (accesibilidad, seguridad, confort y atractivo) ya que el procedimiento a seguir para el cómputo de la caminabilidad es el mismo que en el apartado anterior.

73. AYUNTAMIENTO DE MADRID Plan Especial de la Ciudad Universitaria AOE.00.07. Memoria. Páginas 90-91

74. AYUNTAMIENTO DE MADRID Plan Especial de la Ciudad Universitaria AOE.00.07. Memoria. Páginas 136-173

75. AYUNTAMIENTO DE MADRID Plan Especial de la Ciudad Universitaria AOE.00.07. Plano OM.07



**La caminabilidad
del Plan Especial de
la C.U.M.**

Fig. 60: Mosaico de cami-
nabilidad actual

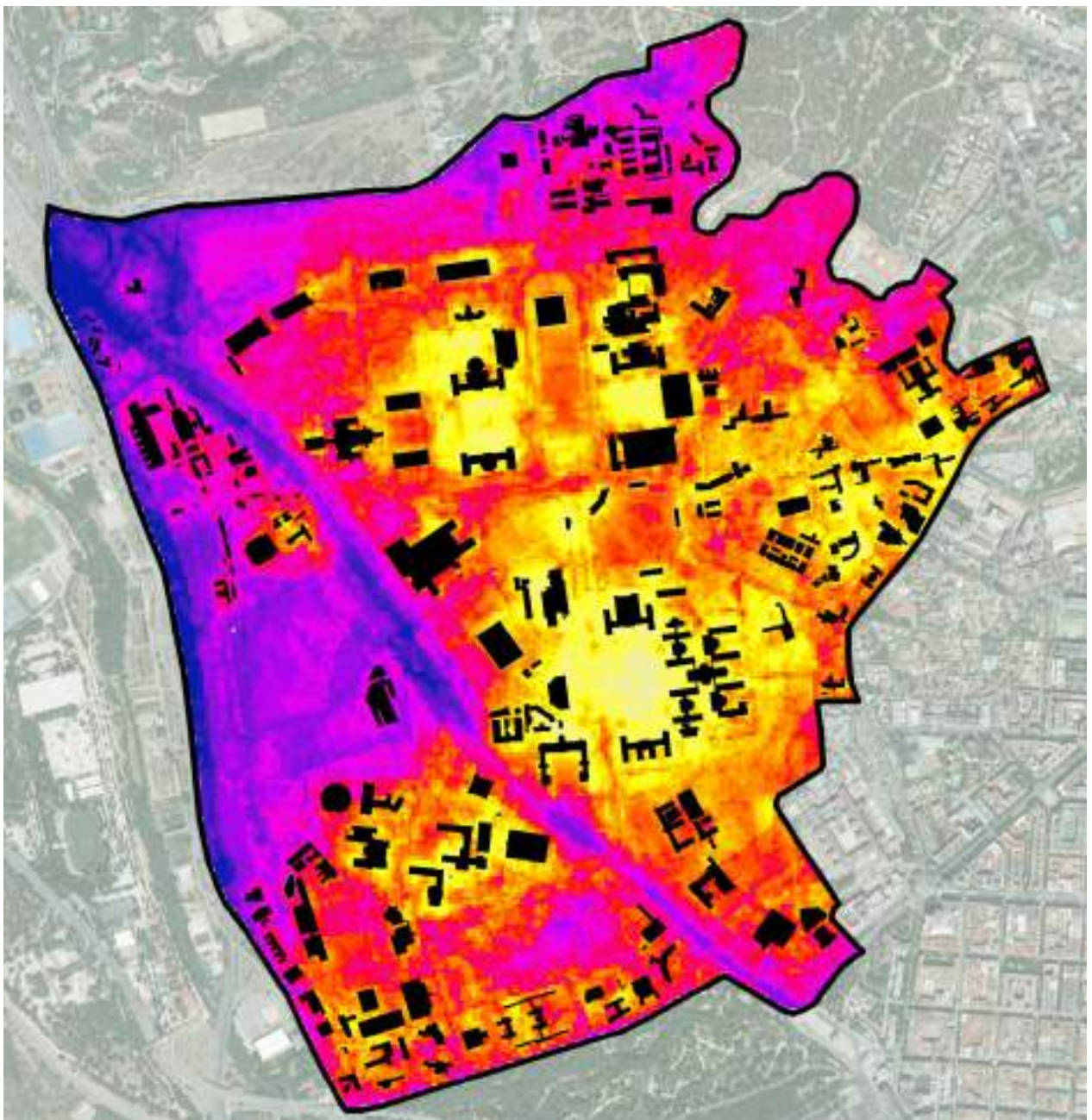
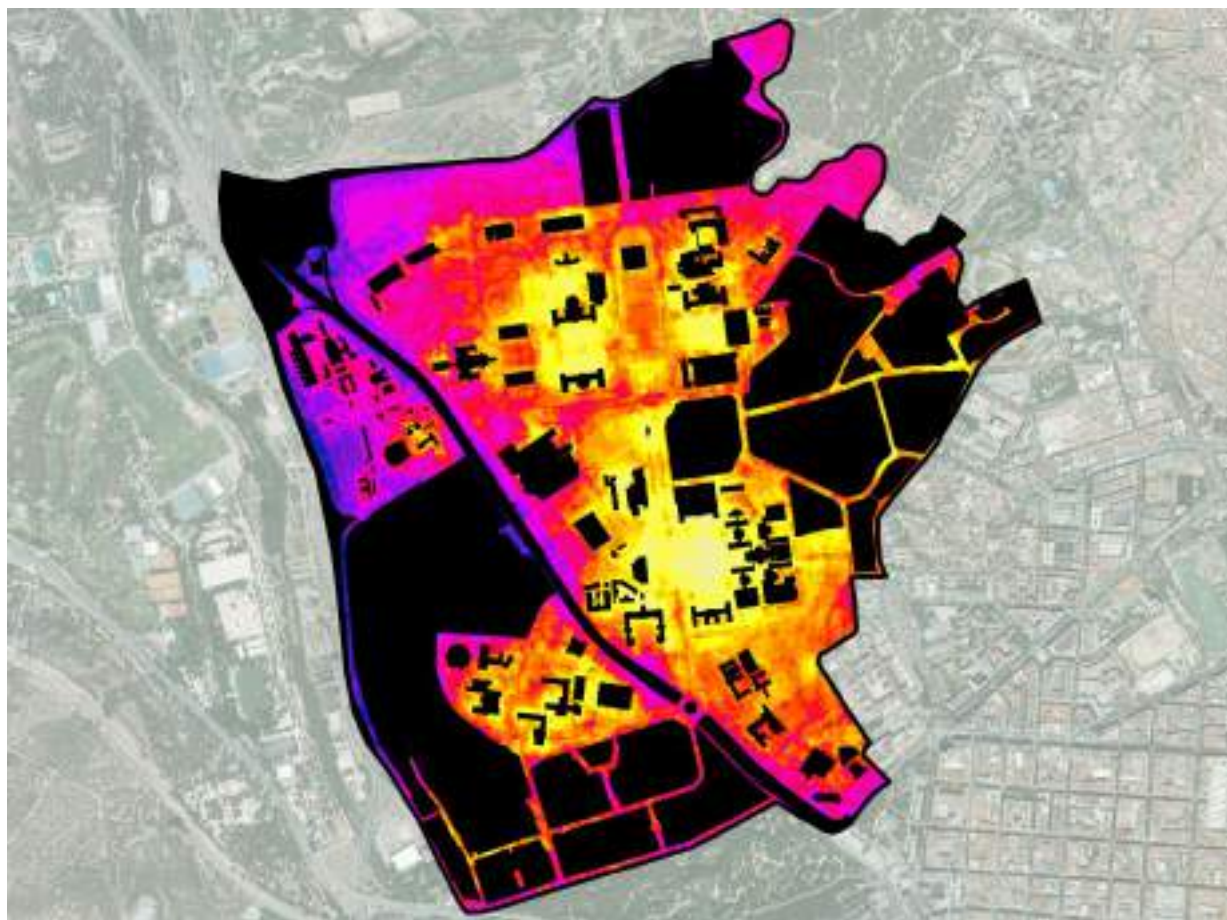
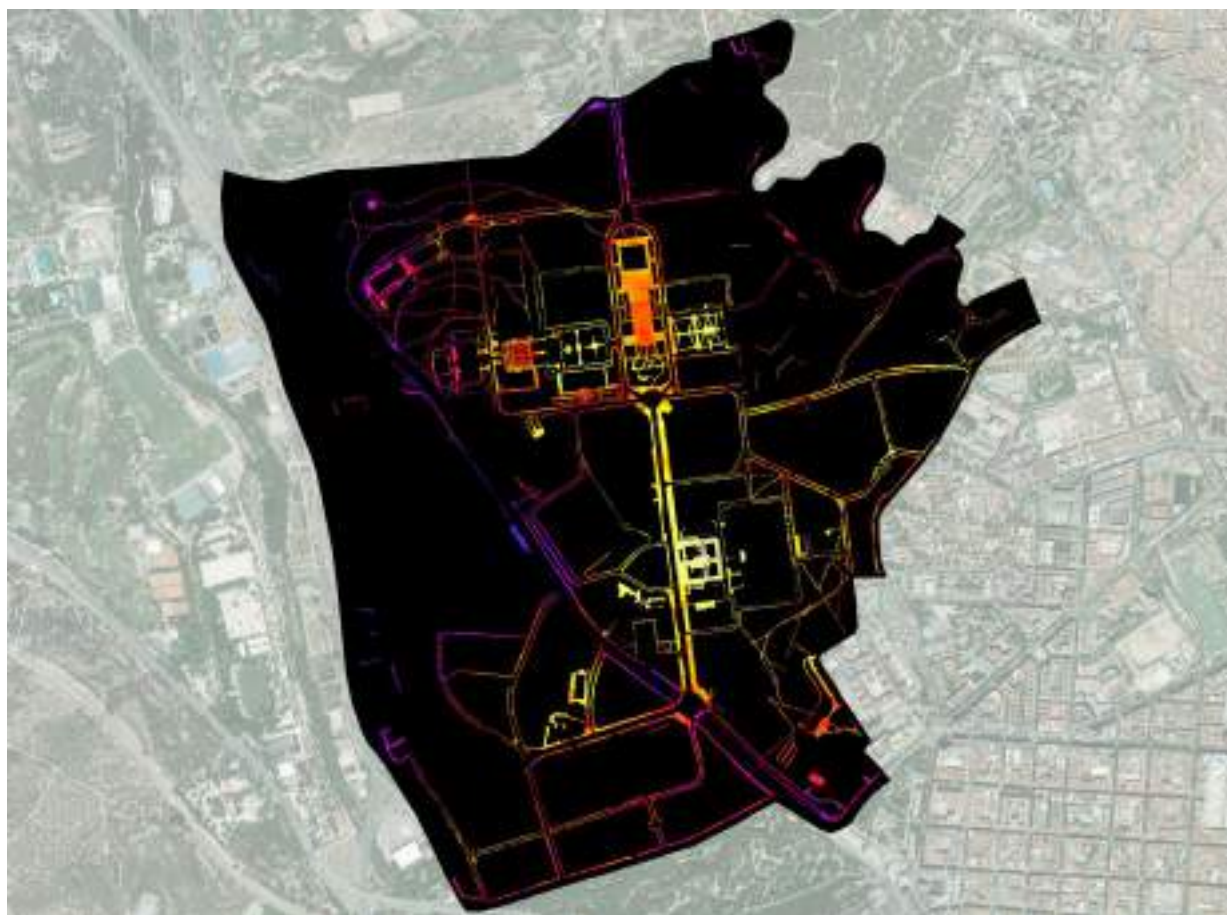


Fig. 61: Mosaico de cami-
nabilidad aplicado el P.E.



▲ Fig. 62: Mosaico de caminabilidad de los espacios libres públicos del plan especial



▲ Fig. 63: Mosaico de caminabilidad de la infraestructura peatonal del plan especial

De los gráficos de la página anterior, se puede apreciar que a grandes rasgos las dinámicas de los valores de caminabilidad son muy similares a las actuales, destacando las siguientes variaciones del parámetro:

- **Paraninfo:** a pesar de la enorme inversión que supondría su construcción, no se observa un cambio radical en la caminabilidad de la zona, hecho especialmente notable en la intersección del eje de la Complutense con el que marcan las plazas de Ciencias y Físicas, donde hay parámetros de caminabilidad bajos. Parece repetirse la situación actual de la nueva plaza de Derecho y Filología, fruto de este mismo plan, donde el excesivo tratamiento de los espacios y la lejanía de la edificación provocan un valor bajo del indicador. La excesiva escala de este nuevo espacio, la lejanía del propio Paraninfo, emplazado al final de su eje por un capricho compositivo, y la dureza del espacio hacen que un espacio con gran potencial no lo manifieste.
- **Campus norte:** recibe las mayores inversiones en intervención en los espacios públicos, pero no ofrece resultados significativos. A pesar del esfuerzo de urbanizar y ajardinar la zona no se aprecian grandes cambios ya que, como se ha comentado en otras veces, una excelente infraestructura no es sinónimo de alta caminabilidad, son necesarios nuevos usos, cercanía de la edificación, accesibilidad y población, parámetros que no cambian con este plan especial.
- **Jardín Botánico:** introduce edificación en su costado este, mejorando ligeramente su caminabilidad, sin embargo éste es un testero sin gran importancia en las dinámicas peatonales de la C.U.M.
- **Cantarranas:** el gran acierto de este plan. Las actuales pistas deportivas se hayan en una zona privilegiada del campus, en un espacio muy central. La introducción de un uso extraacadémico en un edificio de gran dimensión y en la cercanía de otros puntos de interés mejora bastante la caminabilidad de esta zona.
- **Avenida Juan de Herrera:** sigue reclamando un área estancial, probablemente vinculada a las pistas deportivas, como se aconseja en el plan pero no se materializa en concreto. Al eliminar el vallado periférico a las parcelas de la zona se incrementa la permeabilidad, subiendo ligeramente este indicador.
- **Villa Séneca:** si se abriera la estación de Cercanías de Puente de los Franceses, prevista en este Plan Especial, la accesibilidad de esta zona mejoraría notablemente, incrementando la caminabilidad. Además, esta infraestructura sería el punto de entrada de muchos estudiantes y trabajadores a la C.U.M. por lo que se convertiría en una zona más vital y con menor dependencia del núcleo médico, al otro lado de la A-6.

Valoración de alternativas

Vista la situación que provocaría el seguimiento del plan especial se proponen desde este documento una serie de alternativas a medidas presentadas ese plan urbanístico, que sirvan de pie de cara a posibles intervenciones en el futuro o a posibles continuaciones de este mismo trabajo, siempre de cara a mejorar la caminabilidad de los espacios dentro del marco urbanístico disponible (datos de edificabilidades obtenidos del plan especial vigente). Al no entrar el trabajo en escala de detalle, actuaciones en el diseño de estos espacios deberían ser fruto de análisis posteriores.

- **Alternativa 1, Paraninfo:** se propone una urbanización diferente a la del plan especial, siguiendo los mismos criterios urbanísticos. Se sugiere que el emplazamiento de esta construcción sea entre las plazas de Ciencias y Letras, cerrando las visuales por los cuatro costados de estos espacios, aumentando su valor de caminabilidad. De esta manera se evitaría un espacio fuera de escala y duro, con los problemas de la plaza de Derecho y Filología. Podría descomponerse en cuatro torres que representen a las cuatro instituciones presentes en la C.U.M. (UCM + UPM + UNED + Administración pública).

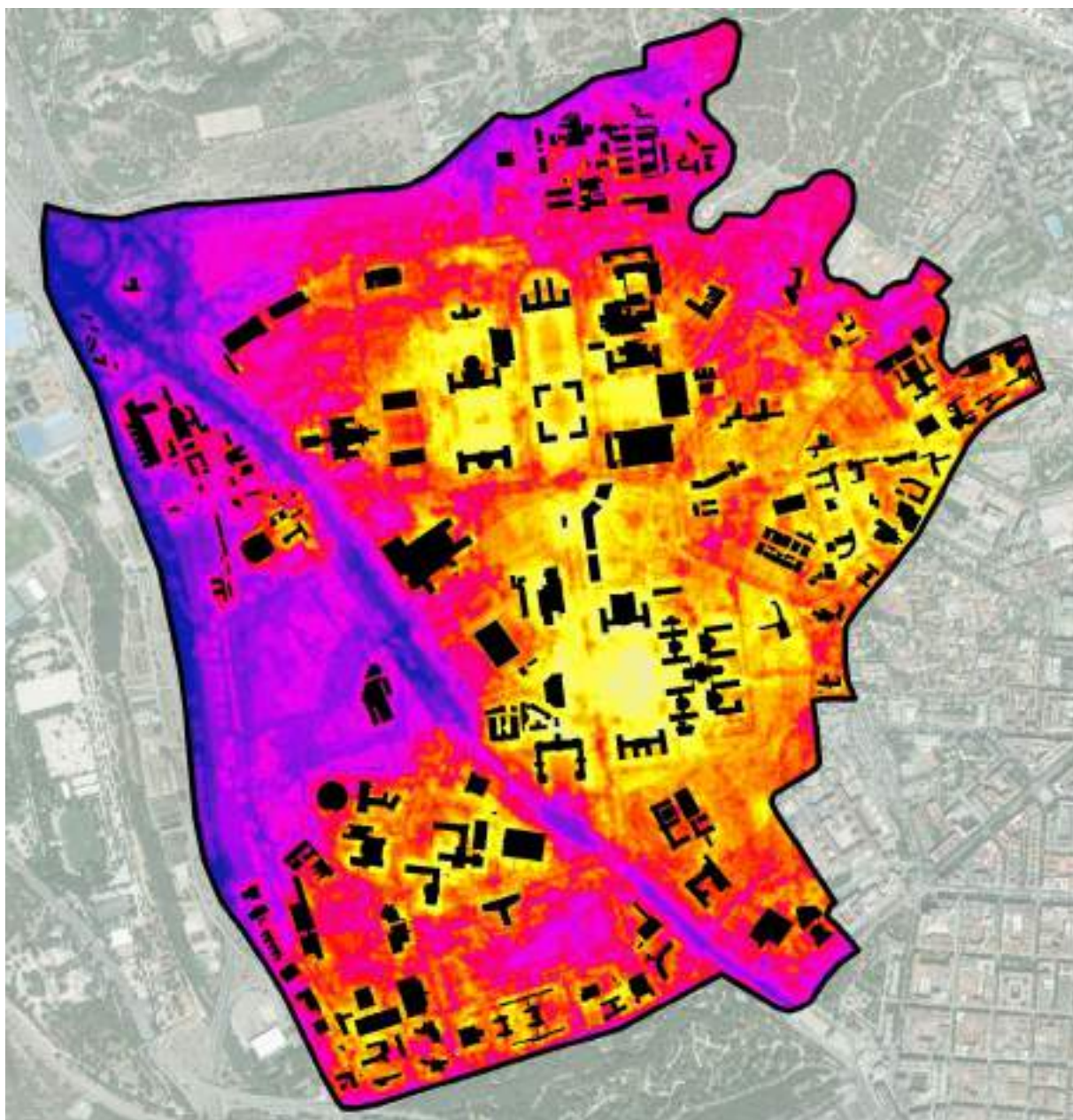
Encerraría en su interior una zona estancial, de escala menuda, que podría albergar comercios y hostelería en planta baja, para reunión de los estudiantes, al estilo de la Plaza Mayor de la UAM. Además, quedaría toda la trasera norte de este espacio para poder ejecutar una plaza de reunión para el colectivo universitario de carácter más duro, que es necesaria, pero sin desvirtuar los espacios existentes. Incluso sería posible transferir edificabilidad a este lugar para rematar el círculo del paraninfo con otra construcción educativa o extraacadémica. (Paraninfo: 18.000m² de edificabilidad prevista) a los que se podrían transferir otros 1.500m² de la ampliación del rectorado de la UPM y los 5200 m² de ampliación de la UNED si se realizara una actuación conjunta. También podría beneficiarse de la edificabilidad remanente del campus norte.

- **Alternativa 2, Campus Norte:** la facultad que queda por edificar podría transferir su edificabilidad a otros espacios más centrales de la C.U.M., ya que esta situación periférica no es favorable a los desplazamientos a pie (Previstos 12000m² de edificabilidad)
- **Alternativa 3, Jardín Botánico:** la nueva edificabilidad del jardín botánico, que en el plan especial iba a materializarse en sus testeros este y sur se plantea ser transferida al costado oeste, en línea con la Avenida Complutense, para dotar de mayor vitalidad a este último tramo del vial. Por su ubicación estratégica en la avenida, podría albergar usos extraacadémicos como pequeño comercio u hostelería. Además podrían abrirse más

entradas para una mayor permeabilidad en el entorno. (2500 m²) + parte de la edificabilidad del campus norte.

- Alternativa 4, Juan de Herrera:** el complejo deportivo del campus sur UCM iba a adquirir edificabilidad en el plan especial, sin embargo no se llegó a plantear como edificarla. Se propone una construcción en la intersección de Juan de Herrera con el antiguo viaducto, que albergue usos de hostelería en planta baja para poder disfrutar de este espacio privilegiado, que de hecho está recogido en el BIC y de servir como el necesario foco de atracción y estancial a las facultades de la zona. En plantas más altas se podría plantear usos educativos extra-universitarios. Se prevén tan solo 500 m² de edificabilidad, a los que se le podrían sumar una parte de los 3.249 m² existentes derribando alguna edificación prescindible y parte de los 9.300 m² asignados al Consejo Superior de Deportes si quisiera formar parte de la actuación por su carácter deportivo.

Fig. 64. Mosaico de caminabilidad aplicado a la revisión del P.E. Ver anejo 13



La actuación de mayor calado sería la del espacio de Paraninfo, logrando un espacio agradable para el peatón, una verdadera cabeza para la Ciudad Universitaria, y culminaría la idea que persiguió Modesto López Otero durante su trayectoria profesional.

Se aprecia que siguiendo este esquema de actuaciones, basado en el plan especial pero revisando sus alternativas, se conseguirían valores más óptimos de caminabilidad, simplemente transfiriendo las edificabilidades a lugares más estratégicos dentro del campus y primando la introducción de nuevos usos extrauniversitarios, que si bien no aparecen reflejados en los parámetros de caminabilidad empleados desde el principio, son imprescindibles para potenciar la movilidad peatonal del campus y su uso estancial.

En cuanto a estos usos, se realizó una encuesta durante el mes de mayo de 2018, para detectar el grado de conformidad del alumnado con las actividades ofrecidas por el campus y recoger qué usos están más demandados, para tenerlos en cuenta en la elaboración de las alternativas al Plan Especial. Para ver todos los datos recogidos y desagregados, ver el anejo 15 al final de esta publicación.

Según esta encuesta, un 78,3% de los alumnos de la UPM y un 55% de los de la UCM no la consideran adecuada, estando los alumnos de la UPM en grados de satisfacción más bajos, ya que un 41% de los encuestados califica la oferta de usos con un uno sobre cinco, probablemente debido a la posición más periférica de las facultades de la UPM sobre las de la UCM y a la fragmentación de la universidad en otros campus.

También se preguntó a los encuestados sobre sus actividades extrauniversitarias realizadas en la C.U.M. y la frecuencia de las mismas. Mientras que un 28% de los encuestados de la UCM reconocen no realizar actividad en el campus y un 25% sólo a veces, en la UPM esta situación se agrava, donde un 51% responde que no realiza ninguna actividad más allá de las académicas y un 21% sólo a veces. Debe la UPM analizar por qué se produce esta gran diferencia entre dos universidades en el mismo campus.

Además, los usuarios son encuestados sobre los usos que consideran necesarios para el correcto funcionamiento del campus. Usos demandados por los alumnos incluyen sobre todo el pequeño comercio, los usos hosteleros y deportivos. (*Ver anejo 15 con los datos desgranados*).

Discusión y conclusiones

Errores en su concepción y desarrollo

La historia de la Ciudad Universitaria de Madrid es un relato de frustraciones. Sus orígenes en tiempos de gran inestabilidad política en España mermaron su potencial de desarrollo debido a los numerosos cambios de gobierno. Sin embargo, las líneas generales del proyecto original del arquitecto Modesto López Otero han llegado hasta nuestros días y han de ser reforzadas y apreciadas.

Sin embargo, también hay que destacar errores de planteamiento del campus, que también han llegado a día de hoy y constituyen un pie forzado a enmendar ya que el proyecto, desde su concepción, adolece de una falta de unidad, ya que pretendía una falsa unidad siguiendo los modelos americanos pero solo consiguió grupos de facultades aisladas, segregadas por especialidades.

Además, la Avenida Complutense, planteada como elemento integrador de los campus, no cumple como tal, las facultades no miran hacia la avenida y hay varios tramos tratados con poco cuidado. Asimismo, la apertura al tráfico generalizado de esta avenida en su parte norte fue un tremendo error, haciendo que gran parte del flujo soportado sea mero tráfico de tránsito, sin destino en las facultades. El espacio principal de las universidades americanas está cubierto de césped y rodeado de edificios, sin embargo en nuestro campus lo ocupa un vial con alta intensidad de tráfico.

Durante la segunda mitad del siglo XX en la C.U.M. se ha priorizado al vehículo privado sobre el peatón y las políticas urbanísticas son reflejo de ello, se construyeron aparcamientos, se ampliaron carriles de circulación mientras que el espacio público se fue degradando y subdividiendo. Es en el siglo XXI cuando toca revertir esta situación y recuperar la idea de Modesto López Otero de un campus más paseable, abordando el concepto de la caminabilidad de sus espacios públicos.

El potencial de los núcleos originales

Por lo general, tras la realización de los análisis de caminabilidad, atendiendo a los parámetros escogidos de accesibilidad, seguridad, confort y atractivo, se puede afirmar que los valores de estas son bastante elevados en el entorno de los núcleos planteados por Modesto López Otero (Ciencias, Letras y Medicina), en especial en este último, considerado por la mayoría de estudiantes como el punto central de la Ciudad Universitaria de Madrid y espacio más representativo de esta. La confluencia de varias facultades importantes, la buena conectividad con el transporte público y la presencia de zonas ajardinadas lo aupán como lugar más caminable del campus, a pesar del claro problema que plantea su excesiva escala.

Los núcleos de Ciencias y Letras también son bastante caminables, en especial el de ciencias, con mayores posibilidades como área estancial actualmente, debido a la limitación del estacionamiento en su perímetro, al contrario de Letras, donde aparece por doquier y dificulta la actividad estancial, la mejora de ambos espacios quedaría pendiente para un análisis de detalle de su diseño, al que daría pie este trabajo. Sin embargo, queda claro que el problema que presentan los tres espacios es su excesiva escala, que en comparación con el originario americano queda desproporcionada y vacía de contenido.

La zona de Arquitectura, Edificación, Bellas Artes e INEF goza de unos parámetros de caminabilidad elevados, en especial si los comparamos con el resto de zonas al oeste de la A-6. Sería una zona óptima para el desarrollo de un área estancial, para materializar estos parámetros, necesaria para todos los alumnos de esta zona (una de las mayores concentraciones de estudiantes de toda la C.U.M. según este análisis). Además, este espacio quedaba previsto por López Otero desde la concepción del campus.

El resto de la Ciudad Universitaria, por lo general y según estos indicadores, se encuentra en un gradiente de más a menos caminable a medida que nos alejamos de la Avenida Complutense, con lugares representativos del campus con situaciones claramente mejorables como la Avenida Juan de Herrera, el Paraninfo o poco mejorables como Veterinaria, por su situación claramente desfavorable entre la M-30, la A-6 y la Presidencia del Gobierno, constituyendo un claro polo de inaccesibilidad.

Si aplicamos este mismo análisis al Plan Especial aprobado en el año 2000, del cual quedan bastantes supuestos sin materializar, encontramos una imagen bastante similar a la actual. Si bien la construcción de equipaciones deportivas en Cantarranas sería todo un acierto, mejorando una zona en una situación excepcional dentro de la C.U.M. e introduciendo nuevos usos extrauniversitarios muy atractivos, la situación al norte del campus es distinta.

A pesar de que el eventual desarrollo de la zona norte del campus se llevase la mayor parte de la inversión de este Plan Especial, los resultados de este análisis de caminabilidad dictan que la situación no mejoraría de una manera muy destacable. La ubicación propuesta para el nuevo Paraninfo Universitario, al fondo de la Avenida Complutense, si bien es muy atractiva en planta, como remate del conjunto, no parece la más indicada para el desarrollo de los espacios públicos, provocando el desarrollo de una plaza de proporciones desproporcionadas en su lado sur, sin aparente relación con la edificación, y con poca vegeta-

El Plan Especial, herramienta mejorable para la mejora de la caminabilidad

ción, que provocaría resultados similares a los de la nueva plaza de Derecho y Filología (ideada en el mismo Plan Especial).

Conclusión: el análisis frente a la realidad

A pesar de todo esto, de manera empírica podemos comprobar que si bien hay espacios que este análisis califica como muy aptos para su uso peatonal, a decir verdad no están muy transitados, no se utilizan frecuentemente, o transitar por ellos no es tan apetecible como este análisis se parece discernir. Esto se debe a que este trabajo de fin de grado se ha enfocado en plantear un análisis estructural, de gran escala, de toda la Ciudad Universitaria, por lo que no entra en características específicas de diseño o de ocupación de los espacios públicos, sino que se presuponen al introducir las variables.

También sea dicho que estos indicadores han sido ajustados tras algunos testeos de prueba y error hasta llegar a un mosaico lo más fiel a la experiencia en el espacio. Sin embargo, este trabajo debería dar pie a una o varias continuaciones, por ejemplo, validando los resultados con variables de uso reales o estudiando detalladamente el diseño de los espacios y su relación con la arquitectura, el segundo pilar de los análisis de caminabilidad.

Volviendo a las acciones concretas sobre la C.U.M., parece necesario resaltar que si bien los espacios parecen muy adecuados para la marcha a pie, sin la vitalidad ofrecida por la mezcla de usos, por nuevos usos-origen (por ejemplo, colegios mayores) y otros "usos-destino" comunes (por ejemplo, paraninfo, servicios, etc.) estas cualidades no se pueden desarrollar totalmente, de poco importa la buena calidad de la urbanización, el arbolado o la accesibilidad al transporte público si no tenemos una Ciudad Universitaria vital, con usos extrauniversitarios, que la hagan más apetecible para que los estudiantes la vivan y que todos los madrileños la disfrutemos, como Modesto López Otero planteó en su ideal de campus.

En resumen, el análisis nos demuestra que la Ciudad Universitaria tiene una gran potencialidad para ser caminable y paseable, es decir, para ser accesible, segura, confortable y atractiva. Pero que queda bastante mermada por la falta de amenidades más allá de las académicas que además están amparadas por el Plan Especial vigente. Unos usos y actividades que son el catalizador necesario para que la movilidad peatonal sea exitosa. Quedaría en manos de las administraciones competentes decidir cómo aplicar los resultados de este trabajo.

Bibliografía

Bibliografía física

AYUNTAMIENTO DE MADRID - ÁREA DE GOBIERNO DE MEDIO AMBIENTE Y MOVILIDAD. Plan de Calidad de aire de la ciudad de Madrid y Cambio Climático (PLAN A). Madrid, 2017

AYUNTAMIENTO DE MADRID - ÁREA DE GOBIERNO DE MEDIO AMBIENTE Y MOVILIDAD. Plan de Movilidad Urbana Sostenible de la Ciudad de Madrid. Madrid, 2014.

AYUNTAMIENTO DE MADRID – GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO – DIRECCIÓN DE SERVICIOS DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA. Plan Especial de la Ciudad Universitaria AOE.00.07. Memoria de información y ordenación. Madrid, 2000.

AYUNTAMIENTO DE MADRID - ÁREA DE GOBIERNO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS. Atlas de la seguridad de Madrid. Madrid, 2007.

CAMPOS CALVO-SOTELO, Pablo. La evolución histórica del espacio físico de la universidad. Madrid: Editorial Dykinson, Universidad Carlos III de Madrid, 2011

CHÍAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Madrid: Tesis doctoral de la Universidad Politécnica de Madrid, 1983

DOBER, R.P. *Campus Design*. Nueva York: John Wiley & Sons, 1992.

POZUETA ECHAVARRI J. (Dir.), LAMÍQUIZ DAUDÉN F. & PORTO SCETTINO M., La Ciudad Paseable. Recomendaciones en el planeamiento, el diseño urbano y la arquitectura. Madrid: CEDEX, Ministerio de Fomento, 2009

LOMOSCHITZ MORA FIGUEROA, E. En busca de una ciudad ideal. En La Ciudad Universitaria de Madrid p209, Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, 1988

LÓPEZ OTERO, M. La arquitectura de la Ciudad Universitaria de Madrid. Madrid: Revista de Educación Nº 4, Abril 1941

SÁNCHEZ DE LEVÍN GARCÍA OVIES, T. Modesto López Otero, Vida y Obra. Madrid: Tesis doctoral de la Universidad Politécnica de Madrid, 2000

SANZ ALDUÁN A. Urbanismo y movilidad sostenible. Guía para la construcción de ciudades siguiendo criterios de movilidad sostenible. Pamplona: Navarra de suelo residencial-NASURSA, 2010

TAULA DE LA MOBILITAT DE LA UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA. Plan de Movilidad de la Universidad Autónoma de Barcelona. Universidad Autónoma de Barcelona. 2008

TURNER, P.V. *Campus: an American planning*. Nueva York: Architectural History Foundation. 1987

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. Unibici, estudio previo para la implantación de un sistema de préstamo de bicicletas en la Ciudad Universitaria de Madrid. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid (TRANSyT, DUyOT), 2008

VERA MORALES V.A. Análisis comparativo de modelos de evaluación de la caminabilidad. Madrid: Master Universitario en Planeamiento Urbano y Territorial, 2017.

Bibliografía electrónica

CAMPUS MONCLOA: <http://www.campusmoncloa.es/es/campus-moncloa/bienvenida.php#origenes> Consultado 2/04/2018

90 AÑOS DE CIUDAD UNIVERSITARIA DE MADRID: <https://www.ciudaduniversitariamadrid90.org/> Consultado 2/04/2018

RESEÑA HISTÓRICA DE LA UPM: <http://www.upm.es/UPM/Historia/ResenaHistorica> consultado 6/04/2018

MODESTO LÓPEZ OTERO: <http://artevalladolid.blogspot.com/2015/01/el-arquitecto-modesto-lopez-otero-un.html> Consultado 2/04/2018

ECOMOVILIDAD.NET: TRANSPORTE PÚBLICO Y MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE: <https://ecomovilidad.net/madrid/mover-te-transporte-publico-te-permite-ahorrar-mas-6000-euros-al-ano/>

ARCHIVO REGIONAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID http://www.madrid.org/icaatom_pub/index.php/archivo-regional-de-la-comunidad-de-madrid-3;isdiah

SERVICIOS PLAZA MAYOR UAM: <https://www.metalocus.es/es/noticias/edificio-de-servicios-plaza-mayor-uam> 20/04/2018

SERVICIOS PLAÇA CÍVICA UAB: <http://www.uab.cat/web/vivir-el-campus/servicios/tiendas-de-la-placa-civica-1345695442400.html> 20/04/2018

METROMINUTO PONTEVEDRA: <http://www.pontevedra.gal/publicacions/Metrominuto/esp/files/assets/common/downloads/publication.pdf>
Consultado el 12/04/2018

STRAVA: <https://www.strava.com/heatmap> Consultado 11/04/2018

Universidad Politécnica de Valencia: <http://www.upv.es/> 20/04/2018

Créditos de las ilustraciones

PORTADA: El edificio de Filosofía de la Ciudad Universitaria, hacia mediados de los años cuarenta. Biblioteca histórica Marqués de Valdecilla:
https://elpais.com/ccaa/2017/10/04/madrid/1507130131_904220.html

Capítulo 1

Fig. 1: Universidad de Virginia en 1890. TURNER, P.V. *Campus: an American planning*. Página 103

Fig. 2: Campus de la Universidad de Virginia. Actualidad. Dominio público.

Fig. 3: Wikipedia, la enciclopedia libre.

Fig. 4: LÓPEZ OTERO, M. La arquitectura de la Ciudad Universitaria de Madrid. *Revista de Educación* Nº 4, Abril 1941

Fig. 5: CHÍAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 72.

Fig. 6: Elaboración propia, a partir de imágenes de googlemaps.

Fig. 7: CHÍAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 68.

Fig. 8: <http://artevalladolid.blogspot.com/2015/01/el-arquitecto-modesto-lopez-otero-un.html> Consultado 2/04/2018

Fig. 9: LOMOSCHITZ MORA FIGUEROA, E. En busca de una ciudad ideal. En *La Ciudad Universitaria de Madrid* p209, Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, 1988

Fig. 10: LOMOSCHITZ MORA FIGUEROA, E. En busca de una ciudad ideal. En *La Ciudad Universitaria de Madrid* p209, Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, 1988

Fig. 11: <http://artevalladolid.blogspot.com/2015/01/el-arquitecto-modesto-lopez-otero-un.html> Consultado 2/04/2018

Fig. 12: CHÍAS NAVARRO, M.P. La Ciudad Universitaria de Madrid, Planeamiento y realización. Página 229.

Fig. 13: <https://arteneablog.wordpress.com/2017/01/19/muros-que-irradian-arte-el-gran-cambio-de-la-facultad-de-ciencias-de-la-informacion-ucm-muralesucmccinf/> Consultado 2/04/2018

Fig. 14: Catálogo de protecciones espaciales. Plano OCC. AYUNTAMIENTO DE MADRID – GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO – DIRECCIÓN DE SERVICIOS DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA. Plan Especial de la Ciudad Universitaria AOE.00.07. Memoria de información y ordenación. Madrid, 2000.

Fig. 15: El autor

Fig. 16: El autor

Fig. 17: El Español https://www.elespanol.com/espana/20171012/253724949_0.html Consultado 12/04/2018

Capítulo 2

Fig. 18: POZUETA ECHAVARRI J. (Dir.), LAMÍQUIZ DAUDÉN F. & PORTO SCHETTINO M., La Ciudad Paseable. Recomendaciones en el planeamiento, el diseño urbano y la arquitectura. Página 66.

Fig. 19: Metalocus <https://www.metalocus.es/es/noticias/edificio-de-servicios-plaza-mayor-uam> Consultado el 20/04/2018

Fig. 20: Universidad Autónoma de Barcelona
<http://www.uabcampus.cat/es/restauracion.php> Consultado el 20/04/2018

Fig. 21: Universidad Politécnica de Valencia
http://www.upv.es/contenidos/SIEFORO/infoweb/sieforo/info/819349_normalc.html Consultado el 20/04/2018

Fig. 22: Elaboración propia a partir del trabajo de Vera Morales sobre Caminabilidad

Capítulo 3

Fig. 23: Elaboración propia

Fig. 24: Elaboración propia

Fig. 25: Ayuntamiento de Madrid:
http://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/UDCEstadistica/Publicaciones/Territorio/Cartografia/Mapas%20de%20distritos%20y%20barrios/FicherosVigente/09_Moncloa.pdf

Fig. 26: AYUNTAMIENTO DE MADRID – GERENCIA MUNICIPAL DE URBANISMO – DIRECCIÓN DE SERVICIOS DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA. Plan Especial de la Ciudad Universitaria AOE.00.07. Memoria de información y ordenación. Madrid, 2000.

Capítulo 4

Fig. 27: Elaboración propia

Fig. 28: Madrid. El autor

Fig. 29: <https://www.madriidiario.es/436140/copisteria-metro-ciudad-universitaria-septiembre> Consultado el 30/05/2018

Fig. 30: Elaboración propia

Fig. 31: Madrid. El autor

Fig. 32: Elaboración propia

Fig. 33: Elaboración propia

Fig. 34: Madrid. El autor

Fig. 35: Elaboración propia

Fig. 36: Madrid. El autor

Fig. 37: Elaboración propia

Fig. 38: Google maps

<https://www.google.es/maps/place/Calle+Paul+Guinard,+28040+Madrid/@40.4403525,-3.7313205,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1soxd42283a4e6527f1:ox37e4b61b6866b5e8!8m2!3d40.4403525!4d-3.7300713>

Fig. 39: Elaboración propia

Fig. 40: <http://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/Ruido/MapaRuido/MapaRuido2011/Ficheros/Moncloa-AravacaNov.pdf> Consultado el 24/05/2018 Elaboración propia

Fig. 41: https://www.elconfidencial.com/multimedia/album/espana/madrid/2016-12-29/imagenes-contaminacion-madrid-cortes-trafico-aparcamiento_1310264#3

Fig. 43: Elaboración propia

Fig. 44: Madrid. El autor

Fig. 45: Madrid. El autor

Fig. 46: Elaboración propia

Fig. 47: <http://archeyes.com/spanish-cultural-heritage-headquarters-fernando-higueras/>

Fig. 48: Elaboración propia

Fig. 49: Madrid. El autor

Fig. 50: Elaboración propia

Fig. 51: Madrid. El autor

Fig. 52: Elaboración propia

Fig. 53: Elaboración propia

Fig. 54: Elaboración propia

Fig. 55: Elaboración propia

Fig. 56: Elaboración propia

Fig. 57: AYUNTAMIENTO DE MADRID Plan Especial de la Ciudad Universitaria AOE.00.07. Lámina OF-03

Fig. 58: AYUNTAMIENTO DE MADRID Plan Especial de la Ciudad Universitaria AOE.00.07. Lámina OF-02

Fig. 59: AYUNTAMIENTO DE MADRID Plan Especial de la Ciudad Universitaria AOE.00.07. Lámina IM-05

Fig. 60: Elaboración propia

Fig. 61: Elaboración propia

Fig. 62: Elaboración propia

Fig. 63: Elaboración propia

Fig. 64: Elaboración propia

Fig. 65: Elaboración propia

Fig. A: Visor de cartografía de la Comunidad de Madrid - Planea
<http://www.madrid.org/cartografia/planea/index.html>

Fig. B: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. Unibici, estudio previo para la implantación de un sistema de préstamo de bicicletas en la Ciudad Universitaria de Madrid.

Fig. C: El autor

Fig. D: Elaboración propia a partir del listado de tramos de IMD del Ayuntamiento de Madrid. Datos de los años 2012 y 2013

Fig. E: Elaboración propia a partir de datos del Plan Especial de la C.U.M. 1999.

Fig. F: El autor

Fig. G: Elaboración propia a partir de datos de EMT 2018

Fig. H: Elaboración propia. Datos: Metro de Madrid 2018

Fig. I: Elaboración propia. Datos: Metro de Madrid 2018.

Fig. J: Elaboración propia. Datos Metro de Madrid 2018.

Fig. K: Elaboración propia a partir de <https://www.mapnificent.net/madrid/>

Fig. L: Elaboración propia a partir de <https://www.mapnificent.net/madrid/>

Fig. M: El autor

Fig. N: El autor

Fig. Ñ: Elaboración propia, base datos estudio de implantación unibici 2008

Fig. O: Elaboración propia a partir de <https://www.strava.com/heatmap>

Fig. P: Elaboración propia a partir de <https://www.strava.com/heatmap>

Fig. Q: Elaboración propia en base al concepto metrominuto del Concello de Pontevedra, móvete coa túa propia enerxía

