



**Universidad
Zaragoza**

Trabajo de Fin de Grado

**La *calçada* portuguesa. Continuidad de una tradición.
The Portuguese pavement. Continuity of a tradition.**

Autor/es

Álvaro Loscertales Montorio

Director/es

Alejandro Dean Álvarez-Castellanos y Alegría Colón Mur

Titulación del Autor

Grado en Estudios de Arquitectura

Escuela de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de Zaragoza

2025

LA CONTINUIDAD DE UNA TRADICIÓN, EL EMPEDRADO PORTUGUÉS THE CONTINUITY OF A TRADITION: THE PORTUGUESE PAVEMENT

Trabajo de fin de grado

Autor: Álvaro Loscertales Montorio

Directores: Alejandro Dean Álvarez-Castellanos y Alegría Colón Mur

Escuela de Ingeniería y Arquitectura. Universidad de Zaragoza



Fig. 1. Plaza pavimentada con calçada portuguesa. Diseño contemporáneo que afirma la continuidad de una tradición. Proyecto de Eduardo Nery, en la plaza de la República en Redondo, Portugal. (1971).

RESUMEN

Este Trabajo Fin de Grado analiza la *calçada portuguesa* como tradición constructiva, cultural y artística que ha configurado la identidad urbana de Portugal desde el siglo XIX.

En primer lugar, el estudio combina una revisión histórica de sus orígenes con el análisis técnico del proceso constructivo, los materiales empleados y la función de los *calceteiros*, artesanos cuya labor resulta esencial y hoy se encuentra en riesgo de desaparición. Se examinan las ventajas del sistema como la polivalencia del empedrado, la facilidad de reparación y valor estético, así como algunas de sus principales patologías como es el despegue de piedras o el abollamiento del suelo en zonas concretas.

En segundo lugar, se entra más en profundidad con ejemplos de casos de estudio. El trabajo incluye ejemplos reales en los que la *calçada* trasciende su papel funcional para convertirse en arte urbano que es capaz de trascender. Se abordarán conceptos interesantes como la escala, la memoria, el papel del pavimento en torno a la figura del monumento, o la evolución formal de la *calçada* hacia la contemporaneidad.

La *calçada* portuguesa trasciende su función de pavimento, consolidándose como símbolo cultural y recurso urbano sostenible que une tradición y contemporaneidad, proyectándose como un arte público vivo.

ABSTRACT

This Final Degree Project analyzes the *calçada portuguesa* as a constructive, cultural, and artistic tradition that has shaped the urban identity of Portugal since the 19th century.

Firstly, the study combines a historical review of its origins with a technical analysis of the construction process, the materials employed, and the role of the *calceteiros*, artisans whose work is essential yet currently at risk of disappearing. The advantages of the system are examined, such as the versatility of the paving, its ease of repair, and its aesthetic value, as well as some of its main pathologies, including stone detachment and ground subsidence in specific areas.

Secondly, the research delves deeper through case studies. The work includes real examples in which the *calçada* transcends its functional role to become urban art in its own right. Concepts such as scale, memory, the role of pavement in relation to monuments, and the formal evolution of the *calçada* toward contemporaneity are discussed.

The research concludes that the *calçada portuguesa* goes beyond its role as pavement, establishing itself as a cultural symbol and a sustainable urban resource that unites tradition and contemporaneity, projecting itself into the future as a living form of public art.

ÍNDICE

1. PREÁMBULO

MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS
METODOLOGÍA Y FUENTES
ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA

2. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE UNA TRADICIÓN

DESARROLLO HISTÓRICO DE LA *CALÇADA* PORTUGUESA
DIFUSIÓN INTERNACIONAL

3. MATERIALES Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA

FASES DE PRODUCCIÓN
CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL
TÉCNICAS DEL CALCETAMENTO
PATOLOGÍAS Y CONSERVACIÓN

4. LA REPRESENTACIÓN DEL SUELO

PAVIMENTO COMO SOPORTE NARRATIVO
PAVIMENTO COMO MEMORIA
PAVIMENTO Y MONUMENTO
PAVIMENTO COMO CONTINUIDAD DE UNA TRADICIÓN

5. CONCLUSIONES

6. BIBLIOGRAFÍA

7. ANEJO A: PATRONES DE DISEÑO

8. ANEJO B: EL SUELO PISADO

1. PREÁMBULO

MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS

MOTIVACIÓN

Mi estancia en Coímbra durante el programa Erasmus fue decisiva para la elección de este tema de estudio. Descubrí el empedrado portugués,¹ un pavimento prácticamente ausente en España, pero muy presente en Portugal, donde constituye un elemento habitual en aceras y plazas. Al visitar ciudades como Braga, Oporto, Lisboa o Aveiro, confirmé que se trata de una característica extendida por todo el país.

La habilidad de los *mestres calceteiros*², capaces de configurar auténticos mosaicos a partir de pequeñas piezas de piedra, despertó en mí un especial interés. Resultaba fascinante observarlos en plena calle, trabajando con paciencia y precisión para colocar cada piedra y transformar el suelo en una superficie cargada de significado estético y cultural. Este descubrimiento de una tradición artesanal viva fue lo que finalmente me impulsó a dedicarle mi trabajo de investigación.

OBJETIVOS

El primer objetivo de este trabajo es conocer el origen y la evolución de la *calçada portuguesa*, situándola en su contexto histórico y cultural. Se trata de entender cómo surgió, cómo se consolidó como una tradición artesanal propia de Portugal y de qué manera ha influido en la configuración del espacio público a lo largo del tiempo.

En segundo lugar, se pretende analizar en profundidad la técnica del empedrado portugués, abordando sus distintas dimensiones. Para ello se analizan los procesos constructivos, los materiales empleados, las fases de ejecución y las principales patologías que afectan a su conservación. Además, se pondrá en valor la destreza artesanal que caracteriza a los *mestres calceteiros*.

Finalmente, el trabajo se centra en el estudio de diferentes casos de *calçada* representativos en Portugal, a partir de los cuales se busca reflexionar sobre una serie de ejes de análisis, que permitirán comprender el valor y la vigencia de la *calçada portuguesa* en el espacio urbano actual.

¹ En este trabajo se emplea la expresión “empedrado portugués” como traducción al español del término original *calçada portuguesa*. Este último, designa tanto la técnica artesanal de colocación de pequeñas piezas de piedra caliza y basalto en patrones geométricos o figurativos, como el valor cultural, histórico y estético asociado a esta tradición urbana. En español, “empedrado portugués” conserva el sentido descriptivo, aunque carece de la carga patrimonial que implica el término original. En cualquier caso, en el desarrollo de este trabajo se hace extensivo su significado más amplio a ambos términos.

² Se denomina *mestre calcateiro* al artesano especializado en la colocación de la *calçada portuguesa*. Su labor consiste en seleccionar, tallar y disponer manualmente pequeñas piezas de piedra caliza, basalto u otros materiales, creando superficies pavimentadas que pueden ser lisas o incorporar patrones ornamentales y figurativos. Esta profesión, de larga tradición en Portugal, combina conocimientos técnicos de construcción con habilidades artísticas, y se transmite en gran parte mediante aprendizaje práctico y experiencia directa en obra.

METODOLOGÍA Y FUENTES

METODOLOGÍA

Revisión bibliográfica y documental: Se ha recopilado una amplia bibliografía especializada: manuales técnicos, libros de historia, artículos académicos y tesis doctorales, Gran parte de ellos en la Biblioteca general de Coímbra. Se consultaron igualmente revistas de arquitectura y fuentes digitales de diferentes procedencias asociadas al tema de estudio.

Trabajo de campo y observación directa: Durante la estancia en Portugal visité diversas ciudades portuguesas para documentar *in situ* ejemplos de *calçada*, fotografiando patrones, materiales y fases de ejecución. También me ayudó la observación directa de las obras de *calçetamento*, así como alguna conversación mantenida con artesanos locales para comprender esta práctica tradicional.

Análisis de casos de estudio: Se seleccionaron proyectos contemporáneos representativos incluyendo el análisis de planos, así como fotografías e informes técnicos.

Síntesis gráfica y descriptiva: La información recopilada se organizó mediante diagramas, esquemas y fotos explicativas. Se aplicaron criterios analíticos arquitectónicos (composición geométrica o la escala urbana) para interpretar los diseños del pavimento.

Proceso iterativo de redacción: Cada capítulo se desarrolló con revisiones continuas, integrando las observaciones de campo, la bibliografía existente y el *feedback* de los directores del trabajo.

FUENTES

Las fuentes consultadas combinan bibliografía académica, archivos históricos y recursos digitales. Gran parte de ellos medios portugueses.

Se recurrió también a tesis y artículos científicos, que aportaron datos técnicos y perspectivas culturales sobre el pavimento.

En cuanto a fuentes digitales y archivos, se utilizaron artículos de plataformas como el Archivos municipales de diferentes ciudades portuguesas, reportajes de prensa y repositorios universitarios que facilitaron planos y fotografías históricas.

En conjunto, la diversidad de materiales, manuales técnicos, estudios académicos, prensa e imágenes de archivo, garantizó un enfoque completo, riguroso y multidisciplinar.

ORGANIZACIÓN Y ESTRUCTURA

ORGANIZACIÓN

En primer lugar, se definieron los objetivos y el alcance del estudio, tomando como punto de partida la experiencia del programa Erasmus en Coímbra.

Posteriormente se realizó una recopilación bibliográfica básica y, en paralelo, visitas de campo a varias ciudades portuguesas para observar directamente los empedrados, registrar patrones y documentar técnicas tradicionales. Con esta base, se organizó la estructura del trabajo, en la que la redacción de los apartados históricos y técnicos ocuparon la primera parte. Una vez completada ésta, se revisó la documentación específica, así como el material gráfico recopilado para seleccionar los casos de estudio a desarrollar en la segunda parte del trabajo.

Durante todo el proceso se mantuvo una revisión constante con los tutores, lo que permitió ajustar el enfoque y asegurar la coherencia. Finalmente, se redactaron las conclusiones y se llevó a cabo la corrección de estilo y formato del trabajo. Esta organización permitió integrar equilibradamente teoría, observación directa y análisis crítico, garantizando la solidez final del trabajo.

ESTRUCTURA

En la parte inicial se analizan el origen y evolución de la *calçada*, su difusión internacional, las propiedades de los materiales empleados y el proceso constructivo, desde la extracción en cantera hasta la técnica del *calçetamento*. También se abordan los problemas de conservación y las razones de su éxito como pavimento urbano.

La segunda parte estudia la *calçada* como comunicador, destacando su dimensión simbólica y narrativa. Se estudia la capacidad narrativa de este pavimento a diferentes escalas.

Por otro lado, se analiza el pavimento como soporte de memoria a través de casos de estudio seleccionados.

Asimismo, se examina la relación del pavimento con el monumento en espacios públicos, así como las diferentes estrategias seguidas para su pavimentación.

Por último, se investigan proyectos contemporáneos que actualizan la *calçada* y nos servirán para mostrar su evolución formal.

El trabajo finaliza con las conclusiones generales, seguidas de la bibliografía y del índice de imágenes que recopila las fuentes documentales y gráficas utilizadas. Cabe resaltar la incorporación de dos anejos gráficos en esta última parte para completar la información del trabajo.

2. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE UNA TRADICIÓN

En primer lugar, antes de abordar las características fundamentales del empedrado portugués, resulta necesario recordar la importancia del pavimento, tanto para el ser humano, como para la arquitectura.

El pavimento, entendido como la superficie que acompaña y sostiene cada uno de nuestros desplazamientos allí donde nos movemos, está configurado para responder a las necesidades humanas. *“A veces olvidamos donde se posan nuestros pies. La mirada y los ojos se deslizan sobre el plano del suelo anhelando respuestas. El suelo nos convoca cada día en su infinita extensión. Y en su esperada solidez. Y en su prometida e infiel horizontalidad. El suelo nunca deja huérfana a la especie humana: le acompaña por las veredas, por los senderos, por los caminos. Y le espera en la casa, en el umbral, en el pasillo, en la alcoba, en las cocinas y en los patios. Los usuarios no pueden evitar la servidumbre de pisar permanentemente sobre un suelo. Nuestra relación con el suelo es íntima e ineludible.”*³

El suelo es uno de los elementos más básicos de la arquitectura, por no decir el más básico. *“El pavimento puede considerarse, de algún modo, una arquitectura condensada que, a falta del cobijo, ya presagia un lugar.”*⁴ El suelo, además, se trata del elemento más antiguo, del primer elemento en la arquitectura. El suelo forma parte de aquello que primero se construye, antes que los muros y el techo, Sin embargo, también es el último y único elemento que permanece horizontal cuando todo se ha destruido.”⁵

Es el responsable de todo, soporta nuestro peso, el peso de la gravedad y todos los seres humanos confiamos en él y en esa horizontalidad, muchas veces dada por hecho. *“Casi no nos damos cuenta de que andamos, ni por dónde pisamos, ávidos del instante siguiente, hasta que el caminar o el suelo dejan de ser banalidades. Portugal fue agraciado con envidiables condiciones para pasear a pie...”*⁷

Tenemos que ser conscientes, de la importancia de ese plano horizontal, y de su magnitud. Poco a poco, lo visual ha ido ganando importancia, esto ha llevado a artistas, incluidos los arquitectos a centrarse en el plano vertical, en la fachada. Sin embargo, hemos de ser conscientes que todos los documentos gráficos con los que trabaja

³ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 47.

⁴ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 48.

⁵ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 55.

⁶ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 48.

⁷ Ana Cannas da Silva, *Simetria passo a passo: calçadas de Portugal / Step by Step Symmetry. Calçadas de Portugal / Sidewalks of Portugal* (Lisboa: Clube do Colecionador dos Correios, 2016), 13.

un arquitecto es la planta, es el plano del suelo. Por ello el plano del suelo no es un mero fondo pasivo, sino un plano con valor propio que conecta la representación arquitectónica con la experiencia real del espacio.”⁸

Una vez comprendida la relevancia que la calzada tiene tanto para el ser humano como para la arquitectura, procederé a exponer de manera introductoria las principales características del empedrado portugués.

La *calçada* portuguesa es una técnica tradicional de pavimentación realizada con piedras de pequeña dimensión. En sus orígenes se empleaban dos tipos de materiales: la caliza, para las piezas blancas, y el basalto, para las negras. Con el tiempo, sin embargo, como el basalto es más escurridizo, se generalizó el uso casi exclusivo de la caliza. Esta se trabaja en su mayoría en dos tonalidades: una blanca y otra oscura (negra o gris intenso), permitiendo mantener el contraste característico de este pavimento.⁹ A pesar de ello podemos ver, pero en menos cantidad, tonos rojizos o amarillentos.

*“La calçada portuguesa es un pavimento utilizado en el revestimiento de aceras, plazas, jardines, escaleras y patios, generalmente aplicado en espacios urbanos. Creada en Lisboa, la calçada ofrece una diversidad de motivos ornamentales realizados en piedra caliza y basalto.”*¹⁰

Se trata de piedras dispuestas manualmente para formar patrones geométricos, figurativos u ornamentales. Es un método artesanal que surgió en Portugal a mediados del siglo XIX y que, con el tiempo, se ha convertido en un símbolo icónico del paisaje urbano portugués.¹¹

Este pavimento destaca por el uso de materiales locales, reutilizables y fáciles de sustituir. Su innovación radica en introducir arte en el espacio público con diseños que embellecen y aporta identidad visual a la ciudad, llegando a convertir en imagen de marca de Portugal.¹²

*“Como dice José Manuel Fernandes, el empedrado de mosaico a la portuguesa es un producto vernáculo, artesanal y artístico, vinculado a un valor de expresión de la identidad... Se trata de un material simple y rudo, pero a la vez flexible, duradero y cromáticamente expresivo que, mediante su composición artística, caracteriza y cualifica la ciudad”*¹³.

La piedra natural empleada, se revela, así como una excelente opción no solo por su resistencia y versatilidad, sino también por su valor simbólico y estético. Su uso reafirma la tradición y la identidad cultural



Fig. 2. Adoquines tradicionales empleados en la *calçada* portuguesa. Arriba, piedra caliza (blanca); abajo, basalto (negro).

⁸ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 59.

⁹ Ana Cabrera y Marília Nunes, *[CALÇADA PORTUGUESA] OLHAR O CHÃO / EIN BLICK AUF DEN BODEN / REGARDER LE SOL / A GLANCE AT PORTUGUESE MOSAIC PAVEMENT* (Lisboa: Imprensa Nacional–Casa da Moeda, 1998).

¹⁰ A. Cabrera, “Calceteiros Portugueses: A calçada portuguesa: as origens”, *Nova Research – UNL*, s.f., 423.

¹¹ *Manual da Calçada Portuguesa / The Portuguese Pavements Handbook* (Lisboa: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2009), 9.

¹² Remesar, Antoni, y Dánae Esparza Lozano. “El diseño del suelo y la imagen de la ciudad: La calçada portuguesa.” *On the Waterfront* 32 (2014): 3–38.

¹³ Altino Barbosa Caldeira et al., *Tapetes de Pedra* (Stone Carpets) (Rio de Janeiro: 19 Design e Editora Lda, 2010)

portuguesa. La producción de estos adoquines constituye una actividad artesanal típica en el país, especialmente en las regiones de canteras calcáreas del centro y sur del país. Las canteras presentan particularidades en el tipo de roca y en las técnicas de extracción, lo que garantiza una materia prima de calidad.

Además de su valor cultural y estético, la *calçada* portuguesa presenta importantes ventajas funcionales. Por su construcción, generalmente en seco, sin mortero entre piezas, es permeable, permitiendo el drenaje eficiente del agua de lluvia a través del firme. La capa de arena compactada que sirve de base impide deformaciones del pavimento y mantiene las piedras fijas una vez concluidos los trabajos. Una de sus principales ventajas es la sencillez a la hora de repararlo, es posible levantar y recolocar las piezas con relativa sencillez para acceder a instalaciones subterráneas (tuberías, cableado, etc.) y luego reconstituir el mosaico sin dejar cicatrices. Asimismo, la piedra tiene una alta inercia térmica, lo que le permite absorber menos calor que el asfalto, por ejemplo.

No obstante, este pavimento también enfrenta desafíos. Su elaboración artesanal conlleva un alto coste de mantenimiento, ya que requiere mano de obra especializada. Los *calceteiros*¹⁴ son cada vez menos numerosos debido al esfuerzo físico, la baja remuneración y el escaso reconocimiento del oficio. Además, en condiciones de humedad algunas superficies de *calçada* pueden volverse resbaladizas, lo que pone en riesgo la seguridad peatonal.

La *calçada portuguesa* sigue vigente por su valor patrimonial y estético, y hoy se reconoce como un arte urbano que une tradición, técnica y expresión visual. *“El diseño de innovadores proyectos gráficos consolida una técnica tradicional originaria de la época romana como símbolo de la creatividad y funcionalidad a comienzos del siglo XXI”*.¹⁵

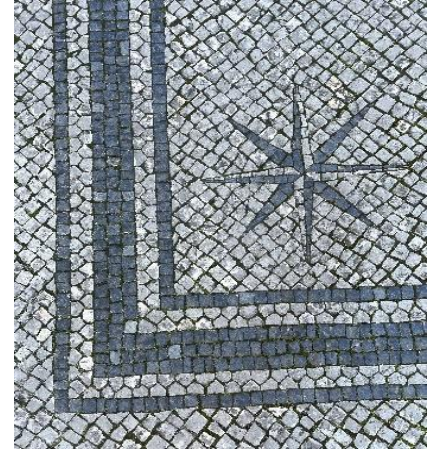


Fig. 3. Pavimento zona universitaria de Coímbra. Refleja el contraste típico entre el Blanco y el negro comentado en el texto.

¹⁴ En Portugal, se denomina “*calceteiro*” al trabajador especializado en la ejecución de la “*calçada portuguesa*”. Su labor consiste en seleccionar, tallar y colocar manualmente pequeñas piezas de piedra para formar pavimentos continuos, ya sean lisos o con diseños ornamentales.

¹⁵ Fernandes Duarte, *Tapetes de Pedra*, VV.AA. (Río de Janeiro: 19 Design e Editora Ltda, 2010).

DESARROLLO HISTÓRICO DE LA CALÇADA PORTUGUESA

La *calçada* portuguesa, también conocida como empedrado portugués, tiene una historia profundamente enraizada en el legado cultural, técnico y artístico de Portugal.

*"La calçada portuguesa traza sus orígenes hasta el Imperio Romano. Los romanos usaban mosaicos de piedra para pavimentar sus vías."*¹⁶

Los romanos introdujeron la técnica del empedrado en la Península Ibérica a partir del 218 a.C.¹⁷ En Lisboa dejaron una profunda huella en la construcción y desarrollaron una vasta red de caminos y puentes, utilizando piedra como material principal. Algunas de las técnicas introducidas por ellos, como la cimentación y el acabado de vías, todavía se aplican en la actualidad. En esta herencia histórica que dejaron los romanos en Portugal tenemos varios ejemplos entre los que destacan la calzada romana situada en Alqueidão da Serra, en el municipio de Porto de Mós.¹⁸



Fig. 4. Calzada Romana en Portugal, Alqueidão da Serra.

Esta técnica incluía tanto la pavimentación de caminos con piedras irregulares anterior como la creación de mosaicos decorativos a partir de pequeñas piedras cuadradas, llamadas teselas¹⁹.²⁰



Fig. 5. Teselas de un mosaico romano.

El yacimiento de Conímbriga, en Portugal, ofrece otro ejemplo del modo en que los romanos introdujeron en la Península Ibérica la técnica del empedrado. Estos vestigios ayudan a comprender cómo la tradición constructiva romana sentó las bases de la *calçada* portuguesa. Así, la práctica de disponer piedra para configurar suelos funcionales y ornamentales se convirtió en un legado que Portugal heredó directamente de Roma y que, siglos después, evolucionó hacia el característico empedrado portugués.²¹



Fig. 6. Fig. 8. Mosaico en un atrio en las ruinas de Conímbriga.

¹⁶ Portugal.com, "The History of Calçada Portuguesa", Portugal.com, 2024, disponible en: <https://www.portugal.com/history-and-culture/the-history-of-calçada-portuguesa/> (consultado el 29 de agosto de 2025).

¹⁷ Direção-Geral do Património Cultural, *Manual da calçada portuguesa* (Lisboa: Direção-Geral do Património Cultural, 2015).

¹⁸ Direção-Geral do Património Cultural, *Manual da calçada portuguesa* (Lisboa: Direção-Geral do Património Cultural, 2015).

¹⁹ Las teselas son pequeñas piezas cúbicas de piedra, cerámica, vidrio u otros materiales, utilizadas en la Antigüedad para componer mosaicos decorativos en suelos y paredes. Su tamaño reducido permitía crear patrones geométricos o figurativos con gran precisión. La principal diferencia entre las teselas y el empedrado portugués es la escala y función: las teselas romanas, de pequeño tamaño y multicolores, se usaban en interiores con fines narrativos y decorativos, mientras que la calçada portuguesa, en blanco y negro, se aplica en grandes espacios públicos como elemento identitario y urbano.

²⁰ Ejemplos notables de estos vestigios romanos se encuentran en la Estrada Romana de Alqueidão da Serra, en el municipio de Porto de Mós, y en los mosaicos de Conímbriga.

²¹ Isabel Cáceres, "El yacimiento de Conímbriga (Portugal)", *Solo huesos*, 27 de febrero de 2017, disponible en: <https://solohuesos-isabelcaceres.blogspot.com/2017/02/el-yacimiento-de-conimbriga-portugal.html> (consultado el 29 de agosto de 2025).

“La calçada a portuguesa emergió como una identidad en reconstrucción durante los reinados de D. João II y D. Manuel I”²², reflejando la técnica romana en un ambiente renacentista”²³

Tras la dominación romana, la influencia árabe se manifestó en el diseño del pavimento urbano. Los árabes dominaron partes de Portugal entre 711 y 1249 aportando una estética distinta, marcada por motivos geométricos arabescos. La influencia árabe en el azulejo portugués es palpable. Portugal heredó del mundo islámico la tradición de cubrir superficies con patrones repetitivos y coloridos, y sobre esa base, construyó un lenguaje propio que convirtió al azulejo en seña de identidad nacional.



Fig. 7. Una colorida gama de azulejos portugueses, con intrincados diseños y patrimonio cultural.

Durante el reinado de D. João II, en el siglo XIV, la prosperidad comercial en Lisboa y Oporto favoreció el desarrollo de nuevas áreas urbanas ribereñas. Fue en este contexto que D. João II ordenó la pavimentación de la Rua Nova de Lisboa, una obra que implicó la apertura de canteras en la región de Cascais²⁴. La construcción de estas calles se prolongó durante treinta años, siendo finalmente completada por D. Manuel I, dando lugar a una de las principales zonas comerciales del país.

Con la llegada del Renacimiento (Primera mitad del SXVI), la piedra fue nuevamente valorizada no solo como material funcional, sino también como recurso decorativo. Tras los terremotos de 1531 y 1551, y especialmente después del gran terremoto de Lisboa de 1755, se emprendieron ambiciosos proyectos de reconstrucción urbana en los que la piedra volvió a ocupar un lugar central en estos planes de renovación.



Fig. 8. Terremoto de Lisboa de 1755, el desastre que cambió la historia y enfrentó a la Inquisición con Rousseau, Voltaire y Kant.

²² D. João II (1455–1495), rey de Portugal entre 1481 y 1495, consolidó el poder real y reforzó la política marítima portuguesa, apoyando expediciones atlánticas y africanas que sentaron las bases de la expansión ultramarina. D. Manuel I (1469–1521), su sucesor y rey de Portugal entre 1495 y 1521, es conocido como el “Venturoso”; bajo su reinado se alcanzó el apogeo de los descubrimientos con la llegada de Vasco da Gama a la India (1498) y el descubrimiento de Brasil (1500).

²³ Antonio Remesar y David Esparza, “Una identidad en reconstrucción. La calçada à portuguesa”, *Revista de História da Arte*, nº 11 (2014).

²⁴ Direção-Geral do Património Cultural, *Manual da calçada portuguesa* (Lisboa: Direção-Geral do Património Cultural, 2015).

“En Lisboa, en 1842, se construyó la primera acera en blanco y negro, hecha de piedra caliza y basalto, cuyo diseño representaba el mar en zigzag sencillo, y fue muy bien recibido por la sociedad.”²⁵ El desarrollo de la *calçada*, tal y como se conoce en la actualidad, se consolidó en el siglo XIX. En 1842, el teniente General Eusébio Cândido Cordeiro Pinheiro Furtado²⁶, ingeniero militar nacido en Luanda, impulsó en Lisboa la transformación del Castillo de San Jorge y su entorno. Como gobernador de armas, empleó prisioneros encadenados para empedrar los accesos y las áreas próximas al castillo. Podríamos decir, que fueron estos los primeros *calçeteiros* ²⁷.



Fig. 9. Pavimento en el Patio de Armas del Castillo de San Jorge.

El éxito del empedrado decorativo fue inmediato. En 1848, Furtado presentó el proyecto para la pavimentación de la “*Praça do Rossio*” (oficialmente *Praça D. Pedro IV*),

“El patrón ondulado del Rossio, Mar Largo, fue una creación que se inspiró en los Descubrimientos portugueses y marcó el inicio formal de la *calçada* como arte urbano.”²⁸ Este patrón hacía referencia al Canto IV de *Os Lusíadas*²⁹, y simbolizaba el encuentro del río Tajo con el océano Atlántico, fuente de la expansión ultramarina de Portugal desde el siglo XV.

La obra del Rossio, completada en 323 días, marcó el nacimiento oficial de la *calçada* portuguesa como forma artística y funcional de pavimentación urbana. Su éxito fue tal que, apenas cuatro años después, en 1846, ese motivo se convirtió en imagen de marca y se extendió de norte a sur del país, e incluso a territorios de influencia portuguesa en todo el mundo. Desde entonces, ciudades y villas portuguesas adoptaron este pavimento como parte de su identidad urbana. Se reemplazaron los antiguos adoquines, y se organizó tanto la extracción de piedra como la formación de nuevos equipos de “*calceteiros*”.



Fig. 10. Praça Dom Pedro IV. 1850.

Portugal disponía de abundantes recursos naturales para la producción de la materia prima. La caliza blanca se extraía

²⁵ Pere Guiu, “El mosaico portugués de las aceras de Olivenza”, *La Vanguardia*, marzo 18, 2024, disponible en: <https://www.lavanguardia.com/participacion/las-fotos-de-los-lectores/20240318/9562869/mosaico-portugues-aceras-olivenza.html> (consultado el 29 de agosto de 2025).

²⁶ Eusébio Cândido Cordeiro Pinheiro Furtado (Luanda, 1777-1861), fue Teniente General del Ejército portugués. Participó activamente en la administración militar durante la primera mitad del siglo XIX y tuvo un papel relevante en la modernización de infraestructuras y en la organización del territorio en Portugal en un período marcado por las guerras liberales.

²⁷ D Direção-Geral do Património Cultural, *Manual da calçada portuguesa* (Lisboa: Direção-Geral do Património Cultural, 2015).

²⁸ Ana Cannas da Silva, *Simetria passo a passo: Calçadas de Portugal / Step by Step Symmetry. Calçadas de Portugal / Sidewalks of Portugal* (Lisboa: Clube do Colecionador dos Correios, 2016).

²⁹ La referencia al Canto IV de *Os Lusíadas* (la gran epopeya de Luís de Camões, publicada en 1572) es porque en ese pasaje el poeta exalta el valor de los navegantes portugueses que se adentran en el “mar ancho” (*mar largo*) rumbo a lo desconocido

principalmente de Lisboa y del centro del país, mientras que el basalto negro era importado de las Azores y Madeira.

El papel de los *Mestres calceteiros* fue fundamental en la preservación y transmisión de la técnica. Es a partir del S XX cuando estos artesanos se especializaron más. Los *calçateiros*, de los que luego ampliaremos la información, no solo garantizaban la calidad de ejecución, sino también la evolución artística del empedrado. Con el tiempo, introdujeron nuevas tonalidades como castaño, rojo, azul grisáceo, amarillo, verde y azul, ampliando la paleta del tradicional blanco y negro.



Fig. 11. Grupo de *calceteiros* trabajando en la Plaza Dom João da Câmara, Lisboa (1907).

Durante el siglo XX, la *calçada* portuguesa fue reconocida como un elemento esencial del mobiliario urbano y se fue expandiendo por todo el mundo. En el siguiente punto analizaremos en profundidad el alcance mundial que tuvo y los diferentes países en los que aparece.



Fig. 12. Obras del paseo marítimo con pavimento ondulado en Río de Janeiro.

A finales del S.XX, con motivo de la Expo'98 en Lisboa, inspiró la creación de nuevas *calçadas* artísticas en el *Parque das Nações*, diseñadas por artistas contemporáneos como Fernando Conduto, Pedro Calapez, Pedro Proença, Rigo y Xana.

En la actualidad, a pesar de los desafíos a los que enfrenta, como el aumento de los costos de mantenimiento, la escasez de artesanos cualificados y las trabas legislativas, la *calçada* portuguesa continúa siendo un símbolo distintivo del patrimonio urbano portugués. Su uso ha trascendido el espacio público tradicional, llegando a interiores de residencias, oficinas y espacios comerciales. Las plazas siguen siendo los lugares donde alcanza su máxima expresión artística, aunque también se encuentra en atrios, patios e incluso en muros verticales con fines decorativos.³⁰

La *calçada* portuguesa no solo favorece el paisaje urbano, sino que constituye una manifestación cultural viva que conecta el pasado con el presente, reafirmando la identidad de las ciudades portuguesas y su capacidad de evolucionar a través del arte y la tradición.



Fig. 13. Proyecto de Mar Largo, de Fernando Conduto. Un ejemplo de los muchos que hay en la expo de Lisboa.

³⁰ Direção-Geral do Património Cultural, *Manual da calçada portuguesa* (Lisboa: Direção-Geral do Património Cultural, 2015).

DIFUSIÓN INTERNACIONAL ³¹

“Esta forma de pavimentar el espacio público se expande enseguida por otras ciudades del país y por las colonias portuguesas de ultramar: Timor, Macao, África y Brasil. En todos estos lugares se convierte en el símbolo de la presencia portuguesa.”³²

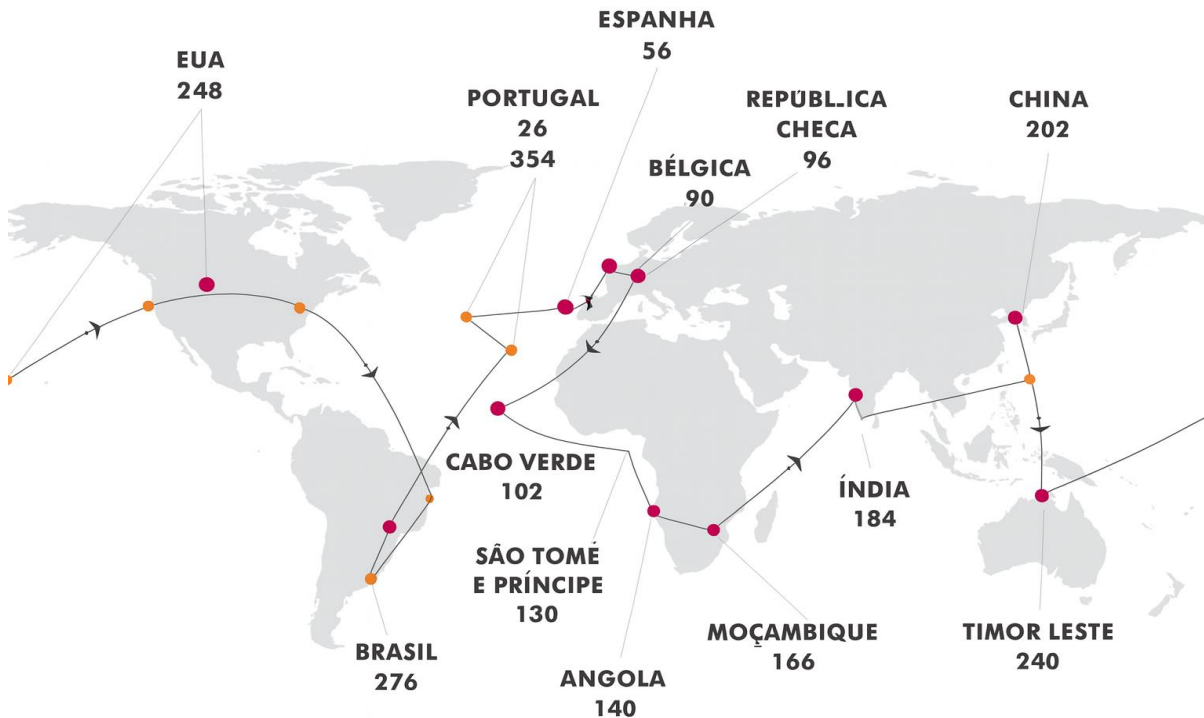


Fig. 14. Mapa del mundo con las zonas donde ha llegado la calçada portuguesa. En cada país, aparece un número que indica la cantidad de intervenciones/obras de empedrado portugués identificadas en ese territorio.

A comienzos del siglo XX, los *calceteiros* portugueses no solo embellecieron las calles de Lisboa, sino que también difundieron su arte más allá de las fronteras. Su participación en la Exposición Universal de París,³³ en 1900 marcó el inicio de una proyección internacional que posteriormente dejaría ejemplos en ciudades de todo el mundo: Manaus (1905), Río de Janeiro (1906), El Cairo (1909), Nápoles (1913) y Sevilla (1929).

En Brasil, además de trabajar en espacios públicos, fundaron escuelas de empedrado que contribuyeron a la transmisión de la técnica. La *calçada* portuguesa también fue admirada en lugares como Ciudad del Cabo y Génova, donde su originalidad contrastaba con otras tradiciones como los mosaicos florentinos.



Fig. 15. Exposición universal de París. 1900. Plaza de la concordia.

³¹ La información de este apartado ha sido obtenida en su mayoría de la siguiente obra: Ernesto Matos, *Calçada Portuguesa no Mundo: Stellis Undis Contactis* (Lisboa: Sessenta e Nove Manuscritos, mayo de 2016).

³² Monterroso Teixeira, *Tapetes de Pedra*, VV.AA. (Río de Janeiro: 19 Design e Editora Ltda, 2010).

³³ La Exposición Universal de París de 1900, celebrada entre abril y noviembre de ese año, fue una de las grandes muestras internacionales de la Belle Époque. Reunió a más de 50 millones de visitantes y presentó innovaciones como la electricidad, el cinematógrafo de los hermanos Lumière y el metro de París, además de pabellones que mostraban los avances artísticos e industriales de las naciones participantes.

Portugal obtuvo reconocimiento internacional no solo por estas intervenciones exteriores, sino también a nivel interno. En 1913, se celebró en Lisboa un concurso internacional de empedrado, en el que los portugueses ganaron en las tres categorías principales: lujo, resistencia y economía. Más adelante, en 1927, bajo la iniciativa del comandante Henrique Quirino da Fonseca, se institucionalizó el grupo de *calceteiros-artistas*, consolidando el carácter profesional y artístico del oficio. Este grupo tuvo un papel destacado en la representación de Portugal en la Exposición iberoamericana de Sevilla en 1929, un evento totalmente internacional. El objetivo de esta exposición fue fortalecer los lazos culturales, económicos y políticos entre España, Portugal y los países de América Latina, destacando la herencia común ibérica. En Sevilla, los *calceteiros* portugueses dejaron su huella artística, contribuyendo a la visibilidad internacional de la *calçada*.



Fig. 16. "Exposición Iberoamericana de Sevilla, 1929". "La plaza de España el día de su inauguración, el 9 de mayo".

En la década de 1930, el Ayuntamiento de Lisboa contaba con unos 400 artesanos especializados en *calçada* portuguesa, encargados de aplicar esta técnica tanto en Lisboa como en otras ciudades portuguesas. Esta cifra, sin embargo, fue disminuyendo con el paso del tiempo: ya en 1979, quedaban menos de treinta *calceteiros*, lo que generó preocupación sobre la continuidad de esta tradición. A pesar de las exigencias físicas del oficio y la formación específica requerida desde la temprana edad, algunos artesanos continuaron con la práctica por verdadera vocación.

La *calçada* portuguesa se extendió durante todo el siglo XX por diversas ciudades portuguesas y también por antiguas colonias, especialmente en Brasil, donde adquirió un carácter simbólico del arte lusitano y fue reconocida como parte de su propio patrimonio cultural. En muchos de los países donde trabajaron, algunos *calceteiros* decidieron quedarse, atraídos por mejores compensaciones económicas. La calidad de la mano de obra y la necesidad de promover pavimentos duraderos y artísticos en zonas de alto tránsito contribuyeron a su expansión por otros países europeos. El equilibrio entre funcionalidad y estética convirtió a la *calçada* portuguesa en una verdadera obra maestra del espacio público.

Autores tanto nacionales como extranjeros han mostrado un notable interés por este fenómeno urbano, expresando todos ellos una profunda admiración por su originalidad, su belleza y el esfuerzo consciente que implica su realización.

*"El plumífero de la Sunset no deja de hacernos sonreír con ese ingenuo asombro con que el buen extranjero puede identificarse con un psicólogo del calor humano de nuestras calles tan transitadas: hasta la más mínima roca de palabras nacidas entre los adoquines, toma partido, elige estéticas y confía, simultáneamente, el secreto de ver, a veces zonificado en su silencio, o de registrar con interés, novedad y alegría lo que para el nativo, en este caso, un asunto que lo define como poseedor, contempla (y ama) en su cotidianidad."*³⁴

³⁴ Eduardo M. Bairrada, *Empedrados artísticos de Lisboa: A arte da "calçada" mosaico* (Vila da Maia: Edição de Autor, 1985), 22.

“Las grandes plazas y paseos de Lisboa están recubiertos con combinaciones de piedras que se asemejan a mosaicos”. “Se esparcen como alfombras, sobre todo en las calles de la ciudad” (†), como hermosas alfombras, cuyos tonos se alternan con los del suelo de asfalto. Prosiguen: “Mientras que en otras partes se presentan motivos continuos, como líneas rectas, círculos, espirales, triángulos, cuadros, aquí los patrones son muchos más variados”³⁵

El diplomático vienés Jörg Schubert, gran admirador de la azulejería portuguesa, obtuvo notable difusión con su libro *Lisbon*, en el que al describir la Avenida destaca repetidamente los empedrados. *“el pavimento de los paseos, decorado con esos dibujos nuevos e inscripciones sobre el agua que tantas veces se dejan ver, es quizá lo más bonito y de mejor carácter artístico de Portugal”*.³⁶

Ya en la época contemporánea, esta técnica ha sido exportada a países como España, Francia, Australia, Japón y China, especialmente gracias a la influencia cultural de Macao. Además, en 1986, se creó la Escuela de *calçateiros* del Ayuntamiento de Lisboa.

El arte de la *calçada* portuguesa ha sido promovido en eventos internacionales como la Expo 98, comentada anteriormente, lo cual ha contribuido al incremento de exportaciones y al desarrollo económico y social de las empresas dedicadas a su producción.



Moçambique, Maputo



Macao, China



República checa, Praga



Bruselas, Bélgica.

³⁵ Eduardo M. Bairrada, *Empedrados artísticos de Lisboa: A arte da “calçada” mosaico* (Vila da Maia: Edição de Autor, 1985), 21.

³⁶ Eduardo M. Bairrada, *Empedrados artísticos de Lisboa: A arte da “calçada” mosaico* (Vila da Maia: Edição de Autor, 1985), 22.



Sevilla, España.



Cabo Verde.



Angola.



La India.



Copacabana, Río de Janeiro Brasil.



EE UU.

Tabla 1. Ejemplos de calçada portuguesa en el Mundo. Ernesto Matos, Calçada Portuguesa no Mundo: Stellis Undis Contactis (Lisboa: Sessenta e Nove Manuscritos, mayo de 2016).

3. MATERIALES Y TÉCNICA CONSTRUCTIVA

FASES DE PRODUCCIÓN ³⁷

La *calçada* portuguesa es un pavimento de piedra natural, tradicionalmente de caliza, aunque se han observado adaptaciones en los materiales utilizados según la disponibilidad local. Destacan el uso de basalto en los Azores, granito en el norte y el interior del país, y mármol en algunas localidades del Alentejo.

La piedra caliza, que es la más usada en este tipo de pavimentos, puede presentar distintas características; algunas se asemejan más a

una piedra de tipo granular, mientras que otras se aproximan al denominado *vidraço*.³⁸ Dentro de estas destacamos la denominada *vidraço*, que presentan una superficie lisa y brillante cuando se fracturan. Posteriormente indagaré más en sus características. Como he comentado al inicio del trabajo, el basalto fue sustituido por el calcáreo debido a su dureza. Las primeras obras se basaron en el calcáreo local, y con el tiempo se mejoró el trabajo en piedra cortada a medida.

Las principales canteras de **explotación de Portugal**, se concentran en ocho núcleos dedicados a la extracción de caliza para la *calçada* portuguesa, localizados en las regiones centro, oeste y sur del país. Estas son Cantanhede, Penela (Cumeira), Batalha, Porto de Mós (con núcleos como Zambujal o Alqueidão da Serra), Santarém (Alcanede), Alenquer, São Brás de Alportel y Albufeira.

La extracción de esta piedra se realiza en canteras, cuya localización depende directamente de la presencia del recurso geológico, siendo este un material no renovable. Por ello, la explotación debe hacerse de forma controlada para garantizar su sostenibilidad. Además, cada yacimiento presenta características geológicas y geomorfológicas únicas, lo que requiere estrategias específicas.

Las canteras suelen ser explotaciones a cielo abierto, clasificadas principalmente en dos tipos. Por un lado, tenemos las de “*en flanco de encosta*”, aprovechando la pendiente del terreno, o “*en corta*”, excavando hacia el interior del suelo. En muchos casos, una misma cantera puede combinar ambas formas de explotación, dependiendo de la calidad del material disponible.

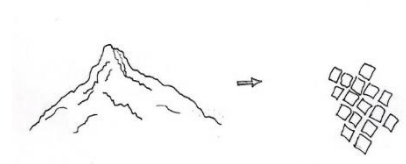


Fig. 17. Diagrama explicativo del proceso hasta lograr los suelos pavimentados con *calçada*. Desde la Montaña hasta la pavimentación.



Fig. 18. Mapa con los principales puntos de explotación de piedra caliza en Portugal.

³⁷ F. J. G. Rocha, *Caracterização físico-mecânica de calcários utilizados na calçada portuguesa (Alqueidão da Serra, Porto de Mós/Alcanede e Alenquer)* (dissertação de mestrado, Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2016).

³⁸ *Vidraço*: término portugués que designa un tipo de caliza de grano muy fino, baja porosidad y gran dureza, que al fracturarse muestra una superficie lisa y brillante, muy apreciada en la producción artesanal de *calçada* portuguesa.

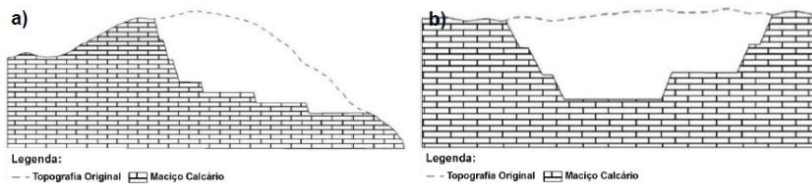


Fig. 19. Tipologías de explotación: a) labra en flanco de ladera; b) en corta.

La **metodología** usada en las canteras de *calçada* busca aprovechar al máximo la piedra caliza de forma eficiente, tanto técnica, como económicamente, y al mismo tiempo reducir los impactos ambientales. Como estas canteras suelen ser pequeñas y poco profundas, su explotación se adapta a las características específicas del producto final, es decir, de *la calçada*. Factores como el color, tamaño o tipo de uso determinan la extracción del material, obligando en ocasiones a contar con varias zonas de extracción activas al mismo tiempo para cubrir la demanda del mercado.

Cada una de estas zonas se abre en una parte diferente de la cantera, según el tipo de caliza que se necesite (color, tonalidad, brillo, etc.). En cualquier caso, es fundamental seguir paso a paso el plan de explotación, para que la cantera funcione de forma organizada y eficiente. Con independencia de que cada cantera cuente con sus propias particularidades es posible describir de forma general las etapas comunes en la explotación de caliza para calzada.

1. Preparación del terreno

Antes de iniciar el arranque de la roca, se deben realizar una serie de operaciones preparatorias que aseguran la seguridad, eficiencia económica, un buen uso del recurso y protección ambiental.³⁹ Estas tareas previas permiten que el personal y los equipos puedan acceder de forma segura a las zonas de extracción, y que el trabajo se desarrolle sin problemas.

El proceso comienza con la preparación y trazado del área. Esto significa dejar al descubierto la roca útil, es decir, quitar la tierra o vegetación que la cubre y delimitar la zona de corte en la superficie para facilitar el arranque posterior.⁴⁰ Estas acciones incluyen: el Desbroce, o retirada de la vegetación superficial del terreno y el Decapado, que incluye la retirada de la tierra que mantiene cubierta la roca.

Aunque este tipo de trabajo suele considerarse secundario, puede tener un coste elevado si la capa de tierra es demasiado gruesa.



Fig. 20. Cantera de Salgueira. En lo alto de la Sierra de los Candeeiros.

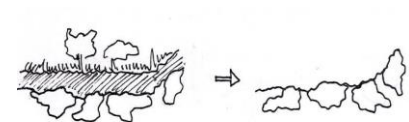


Fig. 21 Diagrama preparación del terreno.

³⁹ VISA Consultores, *Adaptação ao Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro da Pedreira de Calcário "Outeiro da Seia" n.º 4866* (informe no publicado, Lisboa, 2003).

⁴⁰A. C. Moura, C. Carvalho, I. Almeida, J. Saúde, J. Ramos, J. Augustos, J. Rodrigues, J. Carvalho, L. Martins, M. Matos, M. Machado, M. Sobreiro, M. Peres, N. Martins, N. Bonito, P. Henriques y S. Sobreiro, *Mármore e calcários ornamentais de Portugal* (Lisboa: Laboratório Nacional de Energia e Geologia, 2007).

Actualmente se le da mucha importancia a la restauración de los terrenos una vez finalizada la explotación, debido a su impacto ambiental.⁴¹ Cuando hay tierra fértil en la superficie, esta debe ser guardada y así se pueda reutilizar más adelante.⁴²

2. Arranque de la piedra

Después de preparar y trazar el terreno, se puede comenzar con la extracción del macizo rocoso, aprovechando las caras libres dejadas al descubierto. Antiguamente, esta tarea se hacía de forma manual, usando palancas y cuerdas. Actualmente, este método ha sido reemplazado por métodos mecánicos cuya elección dependerá del tipo de roca. En las canteras de calzada, por ejemplo, se emplean retroexcavadoras con "Ripper".⁴³ Solo en casos donde la roca es muy compacta, y no se puede extraer mecánicamente, se recurre a explosivos. En este caso, el proceso se caracteriza por no requerir cálculos técnicos exactos, ya que se basa en la intuición y en la experiencia del operario.

El proceso de voladura en cantera comienza con la perforación del macizo rocoso, seguida de la colocación de explosivos. Tras la detonación, la roca se fragmenta y se completa el arranque del material para su extracción.

3. Extracción y transporte

Una vez que la roca ha sido desmontada, los bloques se dividen en piezas más manejables para ser trasladarlas a los pabellones de corte. En algunas ocasiones este proceso se realizará en la propia cantera. Hay ciertos casos en los que la roca se transporta sin dividir en trozos más pequeños hasta otras zonas donde se realiza ese proceso.

Durante la carga se seleccionan los bloques aptos para *calçada*, mientras que los de gran tamaño o baja calidad se descartan o se envían a trituración para su aprovechamiento como agregados de otros procesos. La separación entre fragmentos grandes y pequeños se hace por gravedad en una pendiente, trasladando los residuos a la escombrera o bien, en algunos casos, a la planta de trituración situada en la misma cantera

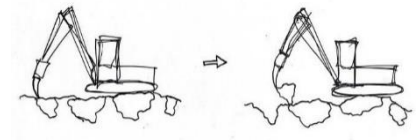


Fig. 23 Diagrama arranque de la piedra.

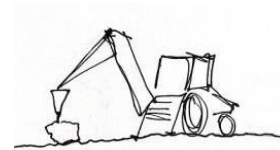


Fig. 25. Representa el Escudrejado

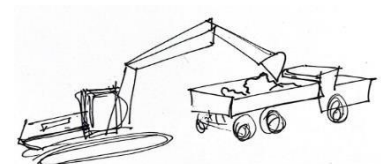


Fig. 26. Transporte de los bloques.

⁴¹ R. T. da S. Couto, *Lavras a céu aberto e equipamentos principais* (tesis doctoral, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 1990).

⁴² VISA Consultores, *Adaptação ao Decreto-Lei n.º 270/2001, de 6 de Outubro da Pedreira de Calcário "Outeiro da Seia" n.º 4866* (informe no publicado, Lisboa, 2003).

⁴³ Ripper: accesorio metálico en forma de garra, instalado en excavadoras o retroexcavadoras, que permite desgarrar y fracturar rocas compactas o suelos endurecidos, facilitando la extracción posterior del material.

4. “Escuadrejado”. transformación de los bloques

El *escuadrejado* es el proceso donde se subdividen los bloques de caliza en piezas con el tamaño y la forma adecuados para ser transformadas después en piedra de calzada.

Los bloques grandes se rompen usando dos métodos, que varían según el tipo de piedra y las técnicas tradicionales del lugar. El primer método es de forma mecánica, con martillo hidráulico en retroexcavadora, rápida y económica pero menos precisa. El segundo método es manual, perforando para insertar cuñas metálicas que, golpeadas con maza, fracturan el bloque más lentamente, pero con mayor control.

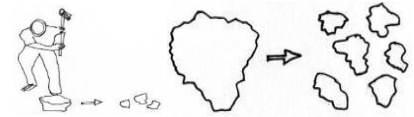


Fig. 27. Trabajo de escuadrejado.

Una vez partidos los bloques grandes, se realiza lo que se llama el *traçada*⁴⁴: Proceso en el cual los bloques se dividen manualmente en piezas más pequeñas y lisas, usando mazas pesadas en un trabajo muy exigente. Luego se cargan a mano en retroexcavadoras para llevarlos a la estación de corte. Si algunos fragmentos ya presentan buena calidad, solo se les quita una lasca para facilitar su posterior tallado.

5. Producción de la piedra de calzada

Antes, la piedra simplemente “*traçada*”, se enviaba directamente a la obra, y allí eran los *calceteiros* quienes acortaban. Hoy en día, ese trabajo se hace directamente en la cantera, adaptando el formato al pedido del cliente.

El corte final se hace con una pequeña maza, dando forma a piedras cúbicas listas para colocar. Muchas veces basta un solo golpe, pero no siempre se consigue un ángulo perfecto. Las piedras de tipo más *vidriça* son más difíciles de cortar con precisión. Los bloques grandes se tallan en el suelo.

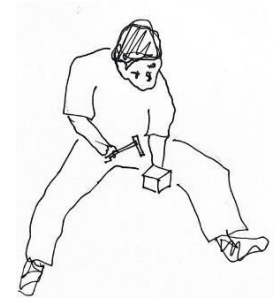


Fig. 28. Calceteiro dando forma a la piedra.

Esta fase es la más larga, en la que cada piedra se ajusta manualmente con la maza, y todo depende de la destreza del trabajador. La producción media es de 1–2 m³ diarios por persona. Se generan abundantes residuos (*cascalho*), lo que de nuevo convierte en esencial su reutilización como agregado

6. Almacenamiento y entrega o emisión del producto

Mientras espera ser vendida, la piedra de calzada se almacena en patios dentro del área de la cantera. Para reducir costes y tiempo, se sitúan cerca de los pabellones de corte.

La piedra para la calzada suele venderse a granel, es decir, suelta y sin empaquetar. Para calcular la cantidad que se vende, se mide antes el volumen de piedra que se va a cargar, o bien se calcula directamente el volumen que cabe en la caja del camión. Hoy en día esa carga se hace con palas mecánicas, lo que ha sustituido a los métodos

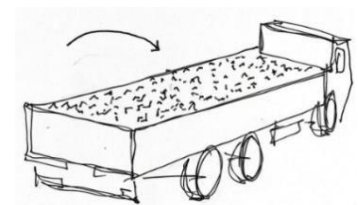


Fig. 29. Transporte final.

⁴⁴ Traçada. Tras subdividir los bloques de caliza de gran tamaño, se realiza la *traçada*, que consiste en cortar manualmente esos bloques en piezas más pequeñas, con superficies lisas y dimensiones adecuadas para tallarlas como adoquines. Este trabajo se hace con marretas de 4 – 10 kg y busca maximizar el aprovechamiento del material y reducir los desperdicios

antiguos, cuando los trabajadores tenían que cargar las piedras manualmente con horquillas, un proceso mucho más lento y duro.

La explotación de canteras de caliza, como cualquier actividad extractiva, conlleva alteraciones en el medio ambiente. **Los impactos ambientales en canteras** son un factor a tener en cuenta en la actualidad y aunque estas canteras suelen ser pequeñas y su actividad es, en gran parte artesanal, sus efectos sobre el entorno físico y ecológico siguen siendo relevantes y por ello es necesaria una gestión adecuada de todo el proceso descrito anteriormente. En este contexto, uno de los principales desafíos actuales es lograr un equilibrio entre el aprovechamiento de los recursos geológicos y la protección ambiental.

Dado el tamaño reducido y la baja profundidad de estas canteras, su recuperación es más sencilla y rápida. Muchas veces se utiliza el propio material sobrante para rellenar las depresiones, restaurando la topografía e incentivando la recolonización vegetal. Un ejemplo exitoso es la recuperación de varias canteras de caliza blanca en la Serra de Santo António, donde se ha logrado una reintegración eficaz gracias a la apariencia natural del material reutilizado, que favorece el desarrollo de flora autóctona.

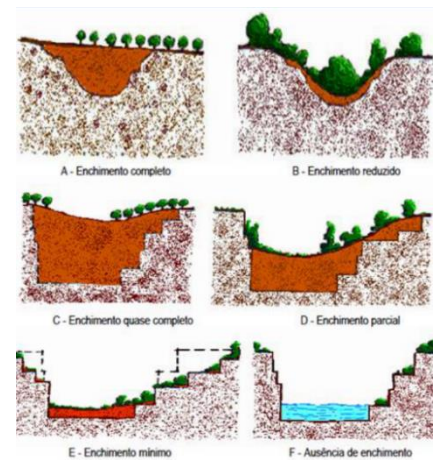


Fig. 30. Comparación de varios métodos de recuperación de canteras: solo el relleno completo permite una restauración plena, mientras que los rellenos parciales, mínimos o la ausencia de relleno se consideran alternativas de rehabilitación o reconversión del espacio.

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL

“El pavimento combina conceptos de textura y dimensión, también de límite, que definen un espacio interior o exterior. Es interesante su escala y proporción, su composición y geometría, si está formado por partes o su disposición es continua, el despiece de las piezas o el tamaño de las juntas. El suelo tiene la posibilidad de crear recintos reconocibles, y sus trazas tantas veces presagian la lógica compositiva y constructiva de algunas arquitecturas.”⁴⁵

Los tipos de caliza para calzadas más usados en la producción artesanal de piedra para calzadas son conocidos como caliza *vidraço*, vistos anteriormente. También se emplean otras calizas más granulosas, aunque de menor calidad. Estas no son adecuadas para la tradicional calzada portuguesa.

La caliza empleada en la *calçada* portuguesa no es cualquier caliza, sino un material con propiedades muy concretas. Estas piedras reciben el nombre de *calcário vidraço* porque, a diferencia de las calizas granulares, las *vidraço* pueden fracturarse fácilmente a golpe de martillo y al romperse muestran una superficie lisa y brillante. “permite su fracturación por percusión, presentándose con una superficie lisa y brillante”. El autor añade que cuanto más *vidraço* es la caliza, mayor es ese brillo, y que estas calizas se distinguen también por su baja porosidad.⁴⁶ Por oposición, el texto señala que existen otros tipos de caliza más granulares que también se usan en pavimentos, pero que no deberían emplearse en la *calçada* porque presentan superficies rugosas y mates al fracturarse y a menudo requieren *cunhas* hidráulicas para cortarlas, por lo que su producción es más mecanizada.

Este tipo de caliza se localiza únicamente en capas muy finas y casi horizontales, situadas cerca de la superficie del yacimiento. Su extracción es selectiva, pues solo se aprovechan las capas con las propiedades adecuadas, lo que limita las zonas de explotación a pocos kilómetros y a una escasa profundidad.⁴⁷



Fig. 31. Bloques de piedra caliza tipo “Vidriaco”.



Fig. 32. Bloques de piedra caliza tipo granular.

⁴⁵ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 48.

⁴⁶ F. J. G. Rocha, *Caracterização físico-mecânica de calcários utilizados na calçada portuguesa (Alqueidão da Serra, Porto de Mós–Alcanede e Alcantarilha)* (dissertação de mestrado, Universidade Nova de Lisboa, 2012).

⁴⁷ F. J. G. Rocha, *Caracterização físico-mecânica de calcários utilizados na calçada portuguesa (Alqueidão da Serra, Porto de Mós–Alcanede e Alcantarilha)* (dissertação de mestrado, Universidade Nova de Lisboa, 2012).

Aunque los colores más tradicionales son el blanco y el negro, también podemos encontrar con **varias tonalidades de piedra** como los tonos beige-marrón, rosado o rojizo-naranja. *“El color es un aspecto importante en la percepción visual del pavimento del suelo. Y es uno de los recursos más eficaces para transmitir alguna circunstancia de forma inmediata, a falta de poder tener un contacto más directo con ese suelo.”*⁴⁸

La piedra más común es la caliza blanca, ya que es la más abundante y suele usarse como fondo en calzadas de grandes espacios públicos. Encima de ese fondo claro, se colocan piedras de otros colores para formar dibujos, como si se tratara de una pintura sobre un lienzo. En algunas regiones, como el Algarve, también se emplea caliza local con tonos más grises, además de la blanca, que suele venir del centro del país.

Las piedras de color negro y gris oscuro se usan sobre todo para marcar contornos o detalles en los diseños. Son menos comunes y más caras, por lo que se utilizan en menor cantidad. Colores más excepcionales como el rojo, marrón, amarillo o rosa se reservan casi exclusivamente para los elementos decorativos. Estas piedras son muy difíciles de encontrar y solo se obtienen en zonas muy limitadas. Debido a su escasez, es complicado reunir suficientes piedras de un mismo tono para grandes superficies.

El color de la piedra puede variar dentro del mismo yacimiento, ya que las diferentes capas del terreno pueden tener tonalidades distintas. Esto puede influir en la apariencia final del pavimento. La calcário *vidraço*, ofrecen varias tonalidades que se eligen según el tipo de diseño que se quiera realizar.



Fig. 33. Pavimento de calçada portuguesa en el que se usan 3 tonalidades: Negro, blanco y rosado.

⁴⁸ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 271.

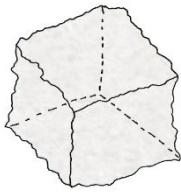
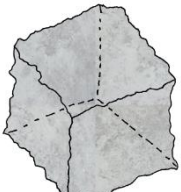
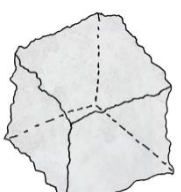
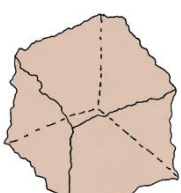
Tonalidad	Imagen	Aplicación (Peatonal / Vías / Contornos / Dibujos)
Blanco		++ peatonal / + vías / - contornos / + dibujos
Negro		- peatonal / -- vías / ++ contornos / + dibujos
Gris Oscuro		- peatonal / -- vías / ++ contornos / + dibujos
Gris Claro		- peatonal / ++ vías / + contornos
Rosa		-- peatonal / - vías / - contornos / ++ dibujos

Tabla 2. TABLA TONALIDAD Y CAMPO DE APLICACIÓN.

Leyenda: (++) Muy utilizado; (+) Utilizado; (-) Poco utilizado; (--) No utilizado.

UNIVERSIDADE DE COIMBRA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA Departamento
de Ciências da Terra Caracterização Físico-Mecânica de Calcários Utilizados na
calçada Portuguesa (Alqueidão da Serra, Porto de Mós/Alcaned

Las dimensiones de las piezas utilizadas en la *calçada* portuguesa varían en función del tipo de aplicación y del uso previsto para el pavimento. Esta variabilidad responde tanto a criterios estructurales, resistencia mecánica necesaria como a aspectos estéticos. La elección correcta del tamaño de piedra contribuye a evitar problemas como el

hundimiento, el desplazamiento o la rotura de las piezas. De estas patologías hablaremos más adelante. A continuación, se detallan las dimensiones más comúnmente empleadas según el tipo de aplicación:

En áreas con tránsito de vehículos, garajes o estacionamientos, donde el pavimento debe soportar mayores cargas, se emplean piezas más grandes. Estas se clasifican como *media pedra*, entre 9 y 11 cm de espesor y como *pedra gruesa*, entre 12 y 13 cm de espesor, proporcionando mayor resistencia y durabilidad tanto a nivel estructural como en cada bloque individual.



Fig. 34. Vía rodada en Coímbra. Piedras de 10-12 cm aproximadamente.

En paseos y aceras de la calle, así como en espacios destinados al tránsito exclusivamente peatonal, donde el esfuerzo mecánico es menor, se utilizan piezas de dimensiones más reducidas, normalmente entre 5 y 7 cm, denominadas *pedra menuda*. Estas permiten un equilibrio entre resistencia, facilidad de colocación y estética, y representan la opción más común en este tipo de pavimento.



Fig. 35. Acera de Coímbra en referencia al tamaño de los adoquines. Piedras de 5-7 cm.

Por último, en los trabajos artísticos y decorativos, Para intervenciones ornamentales o de mayor detalle, se recurre a la *pedra miudinha*, que significa piedra muy pequeña, con un tamaño de entre 4 y 5 cm. Estas piezas más pequeñas permiten una mayor precisión en la ejecución de diseños complejos.

Además de estos tamaños estandarizados, también pueden producirse piedras con dimensiones específicas por encargo, ajustándose a proyectos particulares que requieran soluciones personalizadas. Esta diferenciación en las medidas evidencia la versatilidad de la *calçada* portuguesa y su capacidad de adaptación a distintas funciones, contextos y expresiones dentro del espacio urbano, combinando funcionalidad, durabilidad y valor artístico.



Fig. 36. Motivo artístico en la zona universitaria de Coímbra.

TABLA DIMENSIONES Y CAMPO DE APLICACIÓN

Dimensión / Nombre	Dimensione aproximadas (cm)	Aplicación (Peatonal / Vías / Contornos / Dibujos)
Piedra gruesa	12x12 cm	- peatonal / ++ vías / - contornos / - dibujos
Media piedra	10x10 cm	+ peatonal / + vías / - contornos / - dibujos
Piedra menuda	5x5, 7x7 cm	++ peatonal / + vías / + contornos / + dibujos
Piedra miudinha	4x4, 5x5 cm	++ dibujos / + contornos / - peatonal / -- vías
Especial / personalizada	Variable	Uso flexible según el proyecto (ajustable a peatonal, vías, contornos o dibujos).

Tabla 3 TABLA DIMENSIONES Y CAMPO DE APLICACIÓN.

Leyenda: (++) Muy utilizado; (+) Utilizado; (-) Poco utilizado; (--) No utilizado.

UNIVERSIDADE DE COIMBRA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA Departamento
de Ciências da Terra Caracterização Físico-Mecânica de Calcários Utilizados na
calçada Portuguesa (Alqueidão da Serra, Porto de Mós/Alcaned

TÉCNICAS DE CALCETAMENTO

El empedrado portugués admite múltiples formas de colocación, que varían en función de los objetivos del proyecto y de los motivos decorativos que se deseen representar. Entre las técnicas más empleadas se encuentran las siguientes.⁴⁹

Quadrado. Técnica de colocación en hiladas regulares con cubos de caliza de 5x5 cm, que agiliza la ejecución, pero se limita a composiciones geométricas por su carácter repetitivo.

Em leque, En abanico. Técnica de colocación que genera un efecto visual atractivo, común en el norte de Europa y menos frecuente en Portugal, donde combina piedras cúbicas con piezas trapezoidales y alargadas, muchas de ellas producidas en obra.

Malhete. Empedrado de piedras irregulares, cortadas manualmente para facilitar su encaje y dispuestas sin dirección fija; técnica en desuso en la actualidad.

Empedrado a “grés” (10x10). Se dice de aquel hecho con formas cúbicas de granito, de aproximadamente 10 cm de arista.

Sextavado. El patrón hexagonal, con piezas de 3 cm en caliza blanca o negra, exige múltiples cortes por piedra, lo que lo limita a usos artísticos, aunque destaca por su impacto visual y la pericia técnica que demuestra.

Empedrado A portuguesa. Es la forma más común de pavimento, compuesto únicamente por componentes de caliza fina, colocados al azar. La piedra se dispone tal como llega sin ser cortada, procurando que las juntas sean del menor tamaño posible

Empedrado a grés (5x5). Piedra de gran dureza y tono amarillento, utilizada en proporción de 5x5 cm, en esquinas o zonas de encuentro del pavimento, como antideslizante.

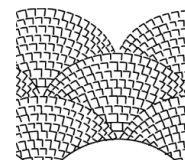
Empedrado a granito. Se caracteriza por emplear piezas de granito de forma aproximadamente cuadrada, con dimensiones en torno a 7x7 cm, donde la superficie visible de la piedra presenta un acabado más o menos regular

Empedrado a Calcairo blanco. Las piezas de unos 7x7 cm se usan en entradas especiales sobre cimiento y gravilla, mientras que en el resto de los pavimentos se colocan sobre cal o arena.

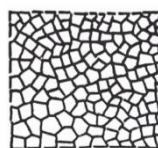
Empedrado a basalto. Este pavimento es muy resbaladizo cuando está mojado y puede resultar peligroso. Debido a los grandes intervalos entre los bloques, se suelen cubrirlo con asfalto en algunas zonas.



Quadrado



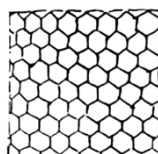
Em leque, En abanico.



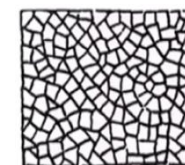
Malhete



Empedrado a grés



Sextavado



Empedrado “A portuguesa”.



Empedrado a “grés” (5x5).



Empedrado a “granito”



Empedrado a “Calcairo blanco”



Empedrado a “basalto”.

Tabla 4. Aparejos más habituales en el empedrado portugués. Eduardo M. Bairrada, *Empedrados artísticos de Lisboa: A arte da “calçada” mosaico* (Vila da Maia: Edição de Autor, 1985).

⁴⁹ Eduardo M. Bairrada, *Empedrados artísticos de Lisboa: A arte da “calçada” mosaico* (Vila da Maia: Edição de Autor, 1985).

PIEDRAS SUELTAS DE LA CALÇADA⁵⁰

I

En el arte de la piedra antigua,
Hoy se oye mucho gemir.
Si nuestro fado es canto,
¡No vale la pena vivir!

II

Se habla tanto de preservar,
¡Pero yo no veo nada!
Pues el arte de calzar,
Es la más desamparada.

III

Y de eso me lamento,
De lo que estará mal.
Cuando veo el vil cemento,
En los paseos de la capital.

La poesía ha tenido históricamente un papel fundamental en la **profesión de los Mestres calceteiros**. *“Las piedras duras y sin alma, alineadas por las manos de los artistas calceteiros, forman composiciones que nos tocan en el día a día. Como sílabas vacías y secas, componen poemas que nos encantan.”*⁵¹

*Quise sobre todo ser franco,
hablo abierto y de corazón.
Trabajo el negro y el blanco,
soy un orfebre del suelo.”*⁵²

Desde el siglo XX, el Ayuntamiento de Lisboa ha mantenido en activo a los **calceteiros**, encargados de preservar esta tradición única. Su labor no es sencilla: se requiere paciencia, destreza y resistencia. No es un trabajo para cualquiera. Pasan horas colocando manualmente piedra a piedra. En cualquier caso, es un trabajo de artesanía. *“Tal vez el suelo pavimentado, debido a la gran extensión de su superficie, sea de los pocos elementos donde todavía habita la aspereza, la imperfección y lo artesanal.”*⁵³

En 1986, la Cámara Municipal de Lisboa creó la Escuela de **calceteiros**, un centro de formación dedicado a preparar nuevos maestros en el arte de la **calçada** portuguesa. El objetivo era mejorar la profesionalización del oficio, preservar las técnicas tradicionales y crear nuevas oportunidades de empleo para estos trabajadores especializados. Desde entonces, la escuela ha formado a unos 150

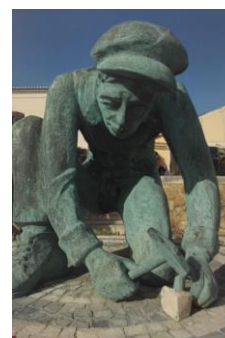


Fig. 37. Monumento al calceteiro, de Eduarda Filhó, En Fanhões.



Fig. 39. Calceteiros trabajando la calçada a principios del S XX en Lisboa.

⁵⁰ Eduardo M. Bairrada, *Empedrados artísticos de Lisboa: A arte da “calçada” mosaico* (Vila da Maia: Edição de Autor, 1985).

⁵¹ Anna Cannas de Silva, (P 46).

⁵² Ana Cannas da Silva, *Simetria passo a passo: Calçadas de Portugal / Step by Step Symmetry. Calçadas de Portugal / Sidewalks of Portugal* (Lisboa: Clube do Colecionador dos Correios, 2016), 46.

⁵³ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 102.

calceteiros, pero la mayoría acabó optando por empleos mejor remunerados, lo que ha provocado una carencia sostenida de profesionales cualificados en este oficio.

A lo largo de los años, la escuela ha contribuido a la formación de numerosos profesionales, que, al incorporar los conocimientos transmitidos por antiguos maestros, buscan garantizar la continuidad de la *calçada* portuguesa. Sin embargo, la situación actual es crítica: el número de *calceteiros* municipales ha disminuido notablemente por las jubilaciones sin relevo suficiente. El deterioro de las *calçadas* evidencia la necesidad de profesionales especializados y de una supervisión rigurosa. Pese al interés de algunos admiradores, la ocupación resulta poco atractiva y apenas encuentra nuevos seguidores.



Fig. 40. *Calceteiros* trabajando la *calçada* a principios del S XX en Lisboa.

Las herramientas y materiales que utilizan estos artesanos para la construcción son imprescindibles para pavimentar el suelo portugués, aunque con el tiempo han ido cambiando algunos.

Es de destacar en esta profesión la división jerárquica entre trabajadores y el carácter físicamente exigente del oficio, lo que contribuye a explicar su escasa continuidad actual. Al mismo tiempo, permanecen las técnicas tradicionales de preparación del suelo frente a adaptaciones modernas, reflejando la tensión entre tradición y nuevas demandas constructivas.⁵⁴

Estos son algunos de los principales términos propios de la jerga del “*calcateiro*” que utilizan los *Mestres calceteiros* a la hora de trabajar.

55

“**Caixa**”, Excavado con enrocado de cal o arena para recibir las piedras;

“**Encalhamento**”, Colocación rectilínea de las hileras de piedra, como en la calzada a cuadro;

“**Enxadrear**”, Distribución de las piedras en damero, como en la *calçada* portuguesa;

“**Mestras**”, Líneas de apoyo de las hileras;

“**Nega**”, Punto en el que las piedras ya calzadas coinciden con el borde del paseo;

“**Recalque**”, Efecto del mazo en el empedrado cuando este modifica la superficie ya calzada;

“**Xadrez**”, Nombre general dado al mosaico de las calzadas.

⁵⁴ Eduardo M. Bairrada, *Empedrados artísticos de Lisboa: A arte da “calçada” mosaico* (Vila da Maia: Edição de Autor, 1985), 17.

⁵⁵ Eduardo M. Bairrada, *Empedrados artísticos de Lisboa: A arte da “calçada” mosaico* (Vila da Maia: Edição de Autor, 1985), 17.

Estos son los elementos necesarios para la ejecución del empedrado portugués. Algunos han caído en desuso con el tiempo, otros se han ido introduciendo en los últimos años por causa de los avances mecánicos, y otros continúan utilizándose del mismo modo que en sus orígenes.⁵⁶

HORQUILLA. Usada en la fase de colocación del pavimento, para mover cantidades de piedras.

ESCOBA. Una vez acabado el pavimento, después de la compactación quitar los restos sobrantes mientras se barre una capa de arena fina.

PICO. Usado en la fase de colocación de las piedras. Se usa para dar los últimos retoques a la piedra para que encaje con el resto de los adoquines.

PALA. Usada por los calceteiros para mover cantidades de arena, arena solo o arena y cemento mezclada.

BANCO. Es muy funcional para el oficio de “calceteiro” ya que puede resultar incómodo estar agachado todo el tiempo. Lo usan para tomar asiento.

ALMÁDENA. Con él fracturamos la piedra en la fase de obtención y corte. La almádena rompe piedras más grandes que el martillo.

CARRETILLA. Transporte de adoquines en la fase de colocación de la calçada.

REGADERA. Utilizada para regar las juntas y colaborar con la compactación. Es más común ver regaderas que mangueras, ya que el pavimento se riega por tramos y consta de un flujo de agua más controlado.

MAZO DE “CALCATEIRO”. El mazo de “calceteiro” se utiliza en la colocación de pavimentos de piedra o baldosas. Su función es golpear las piezas sin dañarlas, ayudando a ajustar, alinear y nivelar las piezas de pavimento de manera precisa. Es esencial en trabajos de adoquinado y pavimentación. Hoy en día se usa la placa vibratoria.

PLACA VIBRATORIA. Sirve para compactar al principio de la ejecución, compactando el suelo, como al final compactando la piedra.

MOLDES. Los moldes de pino tratados se usan en la calçada portuguesa para asegurar precisión y uniformidad en diseños decorativos, facilitando la instalación; se almacenan en los depósitos municipales de Alvalade para mantenimiento y restauración.

RETROEXCAVADORA. La retroexcavadora, con pala frontal y trasera, se usa para mover materiales, rellenar, cargar camiones y abrir zanjas; es eficiente, pero en zonas delicadas requiere apoyo manual.

NIVEL. Instrumento que sirve para verificar o establecer la horizontalidad de un plano o determinar la diferencia de altura entre dos puntos.

ESCUADRO. Instrumento usado por diversos profesionales: Arquitectos, carpinteros, canteros, etc., destinado a trazar ángulos rectos. Tiene generalmente forma de L o T o de triángulo rectángulo.



HORQUILLA.



ESCOBA.



PICO.



PALA.



BANCO.



ALMÁDENA.



CARRETILLA.



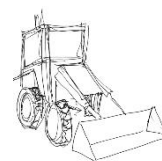
REGADERA.


MAZO DE
“CALCATEIRO”.

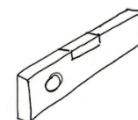

PLACA VIBRATORIA.



MOLDES.



RETROEXCAVADORA.



NIVEL.



ESCUADRO.

Tabla 5. Herramientas utilizadas en la ejecución del empedrado. Bocetos de autor. La mayoría inspirados en el Libro de Empedrados artísticos de Lisboa".

⁵⁶ Eduardo M. Bairrada, *Empedrados artísticos de Lisboa: A arte da “calçada” mosaico* (Vila da Maia: Edição de Autor, 1985), 17.

El asentamiento de la *calçada* portuguesa es un proceso lento y artesanal, que requiere de unas **Fases constructivas**.⁵⁷ Para asegurar su buen comportamiento a lo largo del tiempo es imprescindible respetar los requisitos técnicos establecidos en el proyecto, tales como las cotas de nivel, la dimensión de la piedra a utilizar, la geometría del pavimento o la técnica de colocación entre otros aspectos. Todo el proceso debe ser llevado a cabo por personal cualificado, con experiencia y conocimiento de las buenas prácticas propias de esta técnica tradicional.

Antes de detallar las fases del proceso, conviene señalar que un equipo de trabajadores se compone de tres oficios: el *calçateiro*, que coloca y ajusta las piedras y define el diseño; el bateador de mazo, que compacta y nivela el pavimento; y el sirviente, que prepara el terreno y suministra los materiales.⁵⁸

Por tanto, con el fin de evitar problemas estructurales, como la deformación del pavimento o el desprendimiento de las piedras, la ejecución de una *calçada* portuguesa debe seguir una secuencia técnica bien definida, compuesta por las siguientes fases.

La construcción de este pavimento comienza con la **preparación del terreno y la formación de la subbase**, que consiste en excavar y compactar el suelo en el área destinada al empedrado. Cuando éste no presenta la resistencia adecuada o carece de profundidad, se excava una caja que se rellena con material granular *tout-venant*⁵⁹, el cual también debe ser compactado. En suelos poco consistentes es recomendable añadir una capa de grava o cascajo entre el terreno y la subbase, con el fin de aumentar la estabilidad y facilitar la evacuación del agua. Una subbase mal ejecutada puede generar deformaciones y desplazamientos del pavimento con el paso del tiempo.

Tras este procedimiento, se realiza la **colocación de guías o delimitaciones laterales**, que marcan los límites del área a pavimentar y ayudan a mantener las piedras en su sitio. Normalmente se utilizan piedras de mayor tamaño, conocidas como piedras de *lancil*⁶⁰, que actúan como marco del empedrado. Estas guías no son necesarias cuando el pavimento se apoya directamente en un muro.



Fig. 42. Operario trabajando en la primera fase.

⁵⁷ La mayor parte de información de este apartado ha sido obtenida de esta fuente: Henriques, A. M. E., A. A. C. Moura, y F. A. Santos. *Manual da "calçada" Portuguesa [The Portuguese Pavements Handbook]*. Lisboa: Direcção Geral de Energia e Geologia, 2009.

⁵⁸ Eduardo M. Bairrada, *Empedrados artísticos de Lisboa: A arte da "calçada" mosaico* (Vila da Maia: Edição de Autor, 1985), 17.

⁵⁹ *"tout-venant"*: término francés que designa un material granular natural o machacado, compuesto por partículas de distintos tamaños, utilizado como relleno y capa de soporte en pavimentos por su buena compactación y estabilidad.

⁶⁰ *"lancil"*: término portugués que designa las piedras de mayor tamaño empleadas en los bordes del pavimento, equivalentes a los bordillos en español, que actúan como marco y elemento de contención del empedrado.

Una vez completada la fase anterior se procede a la **aplicación de la base o cama de arena**, que se distribuye sobre la subbase en una capa de entre 4 y 15 cm de espesor, dependiendo del tamaño de las piedras. Esta capa sirve de soporte para el asentamiento de las piezas, ayudando a absorber tensiones y a evitar futuros desplazamientos. En caso de desear mayor resistencia, se puede mezclar con una pequeña proporción de cemento. Otro aspecto esencial es la **configuración del sistema de drenaje y la pendiente**. Es fundamental garantizar la evacuación del agua para evitar encharcamientos o filtraciones en la estructura del pavimento. Para ello se instalan canaletas laterales o centrales conectadas a la red de aguas pluviales y se define una ligera inclinación de entre el 1 % y el 2 %, suficiente para guiar el agua hacia los puntos de desagüe. Estos desniveles se determinan previamente mediante referencias marcadas en el terreno.

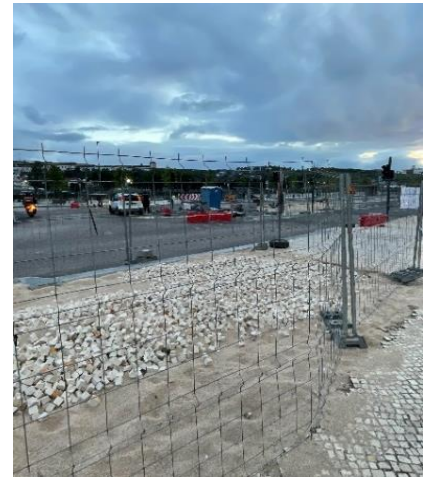


Fig. 43. Cama de arena donde se apoya el empedrado.

Cuando las condiciones están preparadas, comienza la **colocación manual de las piedras** por parte de los *calceteiros*. Estas se colocan una a una sobre la cama de arena utilizando herramientas específicas como el martillo de punta. Aunque muchas piezas ya vienen cortadas, durante la instalación, es necesario ajustar y adaptar cada piedra manualmente para conseguir un buen encaje. Se colocan ligeramente por encima del nivel final, ya que durante la compactación descenderán hasta alcanzar la cota deseada. Esta etapa requiere gran habilidad, precisión y experiencia para garantizar una superficie continua y bien alineada.



Fig. 44. Colocación manual de las piedras.

En esta fase de colocación de piedras, también cabe la posibilidad de colocar **moldes**, cuando se desea reproducir un motivo específico. En el ámbito del empedrado portugués, al introducir más detalle en los diseños y crear motivos más elaborados, necesitamos de moldes. La preparación de la *calçada* con diseños decorativos comienza una vez preparada la cama de arena. Con el terreno preparado, se dispone un molde de madera, PVC o metal que contiene el patrón del diseño a ejecutar⁶¹.



Fig. 45. Calceteiro colocando las piedras una vez se ha eliminado el molde.

El trabajo continúa con la colocación de piedras de un color determinado en todo el espacio exterior al molde y en los huecos que este pueda presentar, comenzando por sus bordes.

“...En la ejecución, primero se colocan las piedras claras (normalmente caliza blanca) en los contornos. Luego se retira el molde y se rellenan las zonas interiores con piedras de distinto color⁶². En los diseños más grandes o complejos, los moldes se retiran por partes y se va rellenando progresivamente. “Algunos moldes pueden usarse para tramos de hasta 20 metros de mosaico continuo...”⁶³

⁶¹ A. M. E. Henriques, A. A. C. Moura y F. A. Santos, *Manual da calçada portuguesa / The Portuguese Pavements Handbook* (Lisboa: Direcção-Geral de Energia e Geologia, 2009).

⁶² C. Dornelas, I. Castela y L. Dornelas, *Técnicas de calçada: manual do formando* (Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa, 2006).

⁶³ C. Dornelas, I. Castela y L. Dornelas, *Técnicas de calçada: manual do formando* (Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa, 2006).

Para adaptar cada piedra al diseño, se procede a desprender lascas mediante golpes con el martillo de pena mientras se sujeta manualmente la pieza. Una vez cubierta toda la superficie exterior, se retira el molde y se rellenan los espacios que dejó con piedras de otro color.

Existen una gran variedad de motivos ornamentales de la calçada. En algunos casos, llegan a conferir tal singularidad al espacio que ciertas calles son reconocidas precisamente por el patrón que las adorna. "flores, carabelas, grecas, animales, etc.,"⁶⁴ "Los moldes, en sus maderas resacas, en curvas y contracurvas, unidos por toscos chapones, rosetas, griegas, mariposas son la génesis de las delicadas creaciones exuberantes, multiplicadas por metros y metros de superficie, que todos los días pisamos y que fascinan nuestros ojos?"⁶⁵



Fig. 46. Ejecución de una calçada con molde de madera.



Fig. 47. Moldes de madera.

Una vez colocadas las piedras siguiendo los patrones elegidos se procede al **sellado de las juntas**, que deben mantener un espacio mínimo de 0,5 cm, adecuado al tamaño de las piedras, con el fin de reducir el riesgo de movimientos y evitar que se suelten. Estas juntas se rellenan con polvo de piedra, arena o con una mezcla de arena y cemento en la proporción de tres partes de arena por una de cemento. El material se distribuye con escobas o rodillos y posteriormente se riega para facilitar su penetración. En pavimentos interiores o pulidos se puede aplicar una lechada líquida de cemento que proporciona un acabado más uniforme. Además de reforzar la estructura, un buen sellado contribuye a impedir el crecimiento de vegetación.



Fig. 48. Trabajadores sellando las juntas con cemento.

Posteriormente se lleva a cabo la **compactación del pavimento**, que consiste en humedecer la superficie y compactar el conjunto con una placa vibratoria, un mazo o un rodillo, hasta que las piedras queden perfectamente niveladas con los bordes o guías. En algunos casos se recurre a una compactación previa durante el relleno en seco para mejorar aún más la estabilidad del conjunto.



Fig. 49. Trabajadores compactando el terreno.

⁶⁴ C. Dornelas, I. Castela y L. Dornelas, *Técnicas de calçada: manual do formando* (Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa, 2006).

⁶⁵ C. Dornelas, I. Castela y L. Dornelas, *Técnicas de calçada: manual do formando* (Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa, 2006), 40.

Finalmente, se realiza la **limpieza y el acabado**, esparciendo una fina capa de arena sobre la superficie y retirando los restos con cepillos o escobas. Cuando se ha utilizado cemento, puede ser necesario complementar la limpieza con esponjas húmedas para evitar manchas. Actualmente existen equipos especializados que facilitan esta labor. El resultado final debe ser una *calçada* uniforme, limpia y bien acabada, con pendientes únicamente en las zonas donde se requiera accesibilidad o evacuación de aguas, como rampas para vehículos o personas con movilidad reducida.



Fig. 50. Fase final de limpieza.

Como síntesis de las fases de construcción previamente descritas, presento a continuación algunos detalles constructivos que ilustran en sección las distintas capas y procesos que intervienen en la ejecución de la *calçada*.

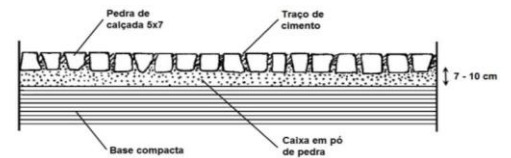


Fig. 51. Detalle constructivo sección del pavimento.

PATOLOGÍAS Y CONSERVACIÓN.

“Cuando el suelo se vuelve discontinuo e inestable, la inseguridad hace que, sobre nuestros ojos, nuestras manos y nuestros pies recaiga la responsabilidad final del equilibrio. Y es que el suelo pavimentado horizontal es el artificio que nos permite levantar la mirada que, hasta entonces, estaba dirigida hacia el suelo áspero de la naturaleza. A diferencia de otros elementos, el suelo pavimentado no se rompe. Por lo tanto, el suelo es un elemento de tranquilidad, de confianza y de confort. Por ello los suelos también deben satisfacer las demandas de un elemento de la construcción destinado a un uso extremo”⁶⁶

Al igual que en otros sistemas de pavimentación, una deficiente ejecución llevará asociada **patologías** que deberán de tener una solución. Aunque la *calçada* no sufre fisuras como los pavimentos rígidos de baldosas, presenta otros problemas frecuentes.

“El suelo recibe con gusto los rastros y las huellas fruto de su uso: el desgaste de su brillo, los surcos que el agua ha registrado sobre su superficie, los alabeos como consecuencia de la inestabilidad del piso sobre el que se asienta bien sean cóncavos, bien sean convexos, los descalces de algunas de sus piezas o las imperfecciones como consecuencia del desligazón de sus partes. Pero también los cambios de tonalidad, de rugosidad o su nivel de pulido, las esquirlas perdidas o incluso las sustituciones de piezas por otras de otro tipo, nos recuerda que los pavimentos, al fin y al cabo, son una obra humana. Su evolución a lo largo del tiempo, como ocurre con las obras de arquitectura, no siempre es obra del autor. Los suelos, como los edificios, disfrutan de una vida propia [18] que ya les pertenece.”⁶⁷

Aunque la *calçada* portuguesa genera orgullo de identidad para los portugueses, en los últimos años ha recibido críticas por problemas de construcción y mantenimiento que dificultan la accesibilidad, aumentan el riesgo de caídas. Esto ha impulsado propuestas de sustituirla por pavimento de cemento, aunque su preservación es posible si se respetan las técnicas tradicionales, se garantizan normas claras, formación profesional y se imponen controles de calidad.

⁶⁶ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 49.

⁶⁷ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 58.

A continuación, voy a mostrar las patologías más habituales en las aceras portuguesas.⁶⁸

El desprendimiento de cubos de piedra se manifiesta cuando uno o varios elementos del pavimento se separan de su posición original. Esta anomalía suele estar relacionada con un inadecuado sellado de las juntas, un confinamiento deficiente de las piezas o una subdimensionamiento del sistema de pavimentación.

La desintegración de la junta se produce cuando el material de relleno entre las piezas desaparece progresivamente. Esta patología puede deberse a juntas excesivamente anchas, a una sujeción ineficaz de los elementos, a una mala evacuación del agua o a una compactación deficiente de la capa base.

El movimiento horizontal se refiere al desplazamiento lateral de los elementos del pavimento sobre la capa base. Este fenómeno es causado principalmente por las tensiones tangenciales generadas por el tráfico, especialmente durante maniobras de frenado o aceleración. También puede estar asociado a un confinamiento inadecuado del pavimento o a la presencia de juntas excesivamente anchas que debilitan su estabilidad.

El fenómeno de bombeo se presenta cuando, al aplicar cargas sobre el pavimento, se observa la expulsión de finos mezclados con agua a través de las juntas. Esto indica la infiltración de agua hacia las capas inferiores, lo que provoca una disminución de la capacidad portante del pavimento y, por consiguiente, compromete su estabilidad estructural.

Las rodaduras se manifiestan como deformaciones longitudinales permanentes en las zonas del pavimento sometidas con mayor frecuencia al paso de cargas. Esta alteración suele deberse a un dimensionamiento insuficiente del pavimento, a una compactación deficiente de la capa granular o al uso de un colchón de arena con espesor excesivo, lo que compromete la distribución adecuada de las cargas.



Fig. 52.
Desprendimiento
piedras en Coimbra.

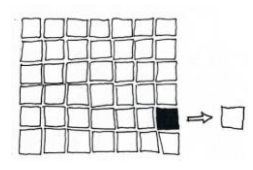


Fig. 53. Diagrama de
desprendimiento.



Fig. 54. Carretera
del jardín botánico
en Coimbra.

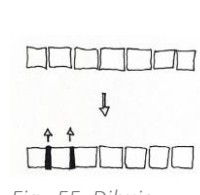


Fig. 55. Dibujo
desintegración
juntas.

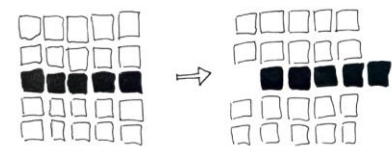


Fig. 56. Movimiento horizontal de las
piedras.



Fig. 58. Canal de
agua.



Fig. 57.
Diagrama de
bombeo.



Fig. 59. Marcas de
vehículos en carretera.



Fig. 60. Dibujo
de las
Rodaduras.

⁶⁸ José Luís da Costa Miranda, *A calçada comparada a outras metodologias de pavimentos* (dissertação de mestrado em Engenharia Civil – Especialização em Vias de Comunicação, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, 2017).

El asentamiento es una deformación localizada y permanente que se produce en el pavimento, generalmente como consecuencia de un dimensionamiento inadecuado, una deficiente evacuación del agua o el uso de un colchón de arena con espesor excesivo. Esta patología afecta la uniformidad de la superficie y puede comprometer su funcionalidad. Este problema es habitual en los pavimentos de *calçada* portuguesa, donde las irregularidades de la superficie generan tropiezos o pisadas inestables. El peatón asume el pavimento como una superficie continua, plana y nivelada, de modo que cualquier alteración inesperada en esa regularidad se convierte en una fuente de incomodidad y riesgo.



Fig. 61.
Asentamiento en
una calle de
Coímbra.

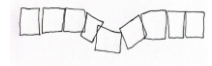


Fig. 62. Dibujo
asentamiento.

El pulido consiste en el desgaste progresivo de la superficie de la capa de rodadura, causado por la abrasión generada por el tráfico intenso o por las constantes pisadas de peatones en calles transitadas, en combinación con la acción del agua. Este fenómeno depende directamente de la resistencia al desgaste del material utilizado, ya que algunos tipos de piedra se pulen con mayor facilidad que otros. A medida que la superficie se vuelve más lisa, tanto vehículos como los peatones pierden adherencia, lo que pone en riesgo su seguridad. *“Los pavimentos, como materia que son y como arquitectura de contacto que son, son sensibles al desgaste.”*⁶⁹



Fig. 64. Aceras
desgastadas de
Coímbra.

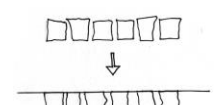


Fig. 63. Diagrama
pavimento pulido.

A pesar de algunas patologías, comunes en cualquier pavimento, La *calçada* cuenta con muchas ventajas. Una de las principales fortalezas de la *calçada* frente a otros pavimentos es que su **restauración y mantenimiento** es muy efectivo. Permite ser reparada parcial o totalmente cuando se daña o necesita ser retirada. En muchos casos se reutilizan las mismas piedras originales, pero si no es posible, se debe escoger un material lo más similar posible en forma, tamaño y color. Además, es fundamental respetar el diseño y la calidad del empedrado existente, ya que una mala reposición puede perjudicar el aspecto visual del conjunto. Adaptar o sustituir parcialmente una *calçada* no pone en riesgo su futuro ni su valor artístico. Al contrario, tratarla con respeto significa tomar decisiones equilibradas, buscando soluciones creativas que aseguren su continuidad sin banalizarla.⁷⁰



Fig. 65. Antigua reparación del suelo con
un tipo de piedra diferente a la original del
antiguo suelo.

⁶⁹ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 57.

⁷⁰ Ana Cannas da Silva, *Simetria passo a passo: Calçadas de Portugal / Step by Step Symmetry. Calçadas de Portugal / Sidewalks of Portugal* (Lisboa: Clube do Colecionador dos Correios, 2016).

En zonas muy transitadas, especialmente en entornos urbanos, es común que la *calçada* pierda brillo y se vea sucia, por lo que es recomendable realizar limpiezas periódicas. Por otro lado, en piedras más porosas puede aparecer materia orgánica como líquenes, musgos y hongos, sobre todo en ambientes húmedos. Estos organismos forman manchas difíciles de eliminar en especial el *mildiu*⁷¹, que afectan negativamente a la estética de la *calçada*. Aun así, su limpieza devuelve el brillo original al pavimento.



Fig. 66. Limpieza de una *calçada* portuguesa con maquinaria de presión para recuperar su brillo y buen estado.

Otro punto para destacar son las zonas inclinadas, donde una solución eficaz ha sido incorporar piedras de granito, que ofrecen mayor fricción y evitan el efecto resbaladizo del *vidraço*, especialmente cuando está mojado.

En cualquier caso, más allá de las patologías más habituales de este tipo de pavimento, conviene señalar que los problemas que puedan surgir en la *calçada* portuguesa presentan, por lo general, una solución sencilla y de rápida ejecución. *“El hecho de no utilizar cemento ni conglomerante entre las juntas favorece, por un lado, la conformación de un suelo permeable capaz de drenar las aguas pluviales y, por otro, la facilidad para regenerar la calzada sin tener que levantarla para realizar intervenciones de mantenimiento en los servicios públicos (agua, electricidad...)”*⁷²

A diferencia de otros sistemas de pavimentación, la reparación no requiere intervenciones complejas ni maquinaria pesada: basta con levantar y recolocar las piezas afectadas para restituir la continuidad del conjunto. Esta condición no solo garantiza un mantenimiento ágil y económico, sino que también contribuye a la durabilidad y sostenibilidad de la *calçada* como solución constructiva.

⁷¹ El término “mildiu” se refiere a un tipo de hongo que aparece en superficies húmedas, formando manchas de color blanquecino, gris o negruzco que deterioran la apariencia de la piedra y son difíciles de eliminar.

⁷² Fernandes Duarte, *Tapetes de Pedra*, VV.AA. (Río de Janeiro: 19 Design e Editora Ltda, 2010), 104-105.

4. LA REPRESENTACIÓN DEL SUELO

Como recordatorio de la condición primordial del suelo en la arquitectura, resulta significativa la siguiente reflexión: *“El suelo es más antiguo que el pavimento, que el techo y que el muro, pero más joven que el cielo. En el suelo recae la seguridad, también la prepotencia, de reconocerse imprescindible. Ineludible. De ser el primer material de construcción. Vinculado a él se sitúan los elementos. De él, crecen los árboles. Y sobre él, tarde o temprano, se posa la gravedad. La arquitectura confía en el suelo, como el águila cree en sus alas al volar.”*⁷³

En esta segunda parte de mi Trabajo profundizaré en el análisis de una serie de proyectos significativos vinculados a la *calçada* portuguesa, así como diferentes casos de aplicación directa de este pavimento, con el objetivo de establecer conexiones concretas entre la teoría en la primera parte del trabajo y los casos de estudio que aquí se presentan.

A través de un mismo material y una misma técnica, la *calçada*, es posible explorar diversas dimensiones del proyecto arquitectónico y urbano, como lo que nos es capaz de comunicar el pavimento, la memoria, la relación entre suelo y monumento, el vínculo entre escala y pavimento o el camino hacia la contemporaneidad. Para abordar esta riqueza conceptual, he estructurado en este punto el análisis en torno a unos conceptos clave, que funcionarán como ejes temáticos. Cada uno de ellos se ilustrará mediante varios ejemplos, seleccionados por su capacidad para hacer visible y tangible cada una de estas ideas. Veremos como algunos de los proyectos forman parte de más de un apartado reflejando su complejidad y capacidad para poder ser leídos desde distintas perspectivas.

Adoptaré aquí una mirada proyectual, asumiendo el rol del arquitecto para entender desde dentro las decisiones de diseño, los mensajes implícitos y las posibilidades expresivas que ofrece el pavimento como medio.

⁷³ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 67.

EL PAVIMENTO COMO SOPORTE NARRATIVO

“En un mundo tan desordenado, los ojos se deslizan sobre el plano pavimentado del suelo buscando una guía qué seguir. El suelo trazado de líneas esconde algunos códigos, algunas reglas de juego, y algunas normas que, una vez conocidas, ofrecen una información imprescindible. Así ocurre en los campos de fútbol, en las canchas deportivas de baloncesto o de balonmano, en las pistas de atletismo o de tenis, en los cuadriláteros de boxeo o en los tatamis del judo. Pero también en las calles y en las carreteras, en los parkings, en los almacenes logísticos, en los helipuertos, o en las pistas de aterrizaje y plataformas de maniobras de los aviones en los aeropuertos. En todos los casos, un trazado misterioso y normalizado sobre el pavimento, establece y ordena unas pautas de comportamiento en esos lugares para el juego y para la circulación de vehículos o de personas, que se obedecen disciplinadamente, sin necesidad, a veces, ni siquiera de ser explicadas oralmente.”⁷⁴

El empedrado portugués no debe entenderse únicamente como un ejercicio artístico de gran valor formal, caracterizado por tramas visualmente impactantes, sino también como un sistema con una clara dimensión funcional. Este pavimento es capaz de comunicar casi cualquier cosa, como veremos próximamente.

La *calçada* es una superficie para transitar, pero también un soporte visual y simbólico. Sus motivos geométricos, marítimos o heráldicos convierten el suelo en un tapiz urbano que comunica historia e identidad, invitando no solo a caminarlo sino también a mirarlo e interpretarlo. *“El pavimento es un elemento para ser pisado, pero también para ser mirado.”⁷⁵*

“Desde una perspectiva clásica, la arquitectura ha desempeñado su función semiótica de transportar imágenes y textos en las superficies verticales de sus fachadas. Con la conquista del espacio aéreo por parte de los rascacielos y los aviones, la cubierta se convirtió en la ‘quinta fachada’ y en un posible portador de signos. Más tarde, la visión del arquitecto se alejó de la cubierta, extendiéndose hasta las superficies horizontales del terreno, que enmarcan el edificio.”⁷⁶

Lo que está claro es que el suelo es capaz de narrar. Esto se consigue con el principio básico del positivo-negativo propio de este pavimento. Es el contraste entre la piedra blanca y negra el que hace posible que el suelo comunique. Esta dualidad es fundamental, por un

⁷⁴ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 190.

⁷⁵ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 194.

⁷⁶ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 58.

lado, ofrece un resultado estético que refleja la maestría artesanal de los *calceteiros* y por otro cumple una función práctica de informar al peatón

El pavimento posee una capacidad narrativa que varía en función del punto de observación. Para el peatón, la lectura del pavimento se produce a escala próxima, a través de los detalles, texturas y motivos que acompañan el recorrido. En cambio, si modificamos el punto de vista del peatón, por ejemplo, desde lo alto de un edificio, la composición adquiere una dimensión global y se perciben sus trazados como una imagen unitaria. De este modo, la narración del suelo no es fija, sino que depende directamente de la perspectiva e incluso de la escala del observador.

El concepto de escala en relación con el pavimento es muy importante en la tradición de la *calçada*. Este concepto aparece de lleno en la tradición del empedrado, donde la escala transforma radicalmente la experiencia visual y simbólica del espacio. *“LA ESCALA. Es necesario sentir estas relaciones de elementos mayores y menores, estos contrapuntos, que dependen de los materiales (mayor o menor su fuerza) y los colores (más, menos, vivo o más, menos, intenso) y se distribuyen en los tres planos de la arquitectura que se encuentran: la horizontal vista arriba (los pavimentos), la vertical (las paredes) y la horizontal vista desde abajo (los techos)”*⁷⁷

La arquitectura actúa como mediadora entre la escala humana y la dimensión del universo, permitiendo al ser humano habitar un espacio que es a la vez íntimo y trascendente. La escala se convierte en el parámetro que regula esta relación, no solo como medida numérica, sino como percepción vinculada al contexto, capaz de generar significado y orientar la lectura de la obra arquitectónica, en este caso el pavimento.⁷⁸

En este punto de análisis voy a diferenciar entre tres tipos de escala, la escala humana, la escala Urbana y la escala intermedia. De cada una de ellas mostraré casos de estudio.

⁷⁷ Gio Ponti, *Amate l'Architettura. L'architettura è un cristallo* (Genova: Società Editrice Vitali e Ghianda, 1957), 135.

⁷⁸ Luis Suárez Mansilla, *Estrategias y efectos de escala*, vol. 41 (Madrid: Fundación Arquia, 2019), 1.

ESCALA HUMANA

La **escala humana** es la que relaciona directamente al peatón. El viandante camina sobre los mosaicos, los observa desde cerca y se relaciona con ellos como parte de su recorrido cotidiano. Cada piedra, patrón o inscripción cobra sentido en su cercanía. Esta escala permite captar los detalles, los matices, la riqueza material de la superficie. Los pavimentos diseñados a escala humana suelen estar asociados a aceras, callejones o interiores de centros comerciales, es decir, espacios más íntimos y próximos al peatón.



Fig. 67. Comparación entre una fotografía a pie de calle (foto de autor), y una fotografía aérea.

Sin embargo, cuando se toma distancia, por ejemplo, desde un mirador, un dron, desde una ventana de un edificio o una fotografía aérea, el pavimento revela otra dimensión. Es entonces cuando aparece el concepto de escala urbana, que luego analizaré. “...Sin embargo, basta alejarnos de nuestro planeta, y mirarnos desde afuera para comprender que ese orbe ya es nuestro suelo, haya o no techo.”⁷⁹

A ras de suelo se establece un vínculo directo entre peatón y pavimento, mientras que en la visión aérea el pavimento dialoga más con la escala de la ciudad.” Hay diseños que solo se comprenden al ser observados desde cierta altura, mientras que otros cobran valor al ser recorridos paso a paso. Esta doble lectura enriquece el paisaje urbano y lo dota de múltiples significados. “...nos muestran los dos principales suelos sobre los que se construye nuestra relación con la tierra... Y entre ambas escalas, se proyectan y construyen todos y cada uno de los pavimentos que conocemos.”⁸⁰

Desde el punto de vista arquitectónico, la escala del peatón hace referencia a la relación directa entre el individuo y su entorno inmediato. En el caso del pavimento, esta escala se experimenta al caminar: el usuario toma conciencia de los diseños al mirar hacia el suelo y descubrir los patrones que se extienden bajo sus pies. Los



Fig. 68. Señor caminando por la típica trama de olas realizada con pavimento portugués.

⁷⁹ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 67.

⁸⁰ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 70.

elementos pavimentados para una escala humana han sido pensados para que sean legibles desde la perspectiva del peatón. Estos elementos mantienen una proporción coherente con el ancho de las calles, el tamaño de los portales o los recorridos peatonales, lo que permite una lectura clara desde el nivel del suelo. Su objetivo es lograr una integración armónica entre el pavimento y su entorno inmediato, de modo que el transeúnte pueda apreciar sus detalles como parte activa y significativa del espacio urbano.

A continuación, clasificaré por grupos, las diferentes manifestaciones de este pavimento a escala humana entre los que se encuentran, la *calçada* como recurso de señalización urbana o vial, La *calçada* como lenguaje simbólico y ornamental, La *calçada* como reclamo comercial y como señalización de viviendas o incluso la firma del *Caceteiro*.

La *calçada* como recurso de señalización urbana o vial es una de las principales formas de transmitir información útil al peatón que tiene este pavimento.

Uno de los ejemplos más interesantes de ello es la pavimentación en la *Praça 5 de Outubro, en Cascais*. Esta *calçada* muestra un uso expresivo del cambio de tono entre las piedras. El patrón de ondas se repite en toda la plaza, pero con una variación significativa: mientras que en el área central las olas están totalmente rellenas de negro, en la franja destinada a la circulación rodada aparecen únicamente delineadas, sin relleno. Esta transición cromática no solo organiza el espacio al diferenciar zonas peatonales y de tráfico, sino que también pone de relieve la versatilidad de la *calçada* portuguesa, capaz de adaptarse funcionalmente sin renunciar a la coherencia estética.



Fig. 69. Cambio de ondas rellenas y ondas huecas, solo para diferenciar el tipo de vía.

Aunque el pavimento anterior es bastante sugerente, la realidad es que no es lo más común. Uno de los ejemplos más habituales de señalización urbana con *calçada* es el de los pasos de cebra, donde se recurre al contraste blanco y negro. Para asegurar su durabilidad y visibilidad, es recomendable emplear calizas duras de superficie lisa, en lugar de variedades más blandas o porosas, especialmente en color blanco, ya que estas se ensucian con facilidad y pierden contraste. En este sentido, la caliza tipo *vidraço* resulta especialmente adecuada, su resistencia y acabado brillante, obtenido mediante pulido o tratamiento térmico, reducen la acumulación de suciedad y garantizan una señalización más segura para los peatones.



Fig. 70. Paso de cebra en la zona universitaria de Coímbra.

Otro ejemplo habitual en las *calçadas* es la de marcar los aparcamientos con unas simples líneas señalando los límites de la plaza. *“Se produce, por tanto, una primitiva idea de fundar un lugar mediante el trazado de unas líneas sobre el suelo, una forma de poseer una parte del Universo, o al menos, de la calle asfaltada. Es uno de los modos de delimitar y ordenar el mundo, distinguiendo el afuera del interior, lo prohibido y lo permitido, el ámbito...”*⁸¹



Fig. 71. Líneas de delimitación de aparcamiento trazadas con contrastes de blanco y negro propios de la calçada.

Otro caso de señalización urbana con empedrado portugués son las plazas de aparcamiento para personas con movilidad reducida. De nuevo con el “juego” entre el blanco y el negro, esta vez con más detalle en la ejecución. La *calçada*, vuelve a demostrar su gran versatilidad en ejemplos como este.



Fig. 72. Siluetas de una persona con la movilidad reducida en Coímbra, informando a los vehículos que ahí deseen estacionar.

También es común ver por las calles un cambio de color, de blanco a negro o viceversa, cuando se trata de algunos accesos rodados a parkings, centros comerciales, o garajes privados.



Fig. 73. Marca de acceso a varios parkings con un simple cambio de color.

En definitiva, la *calçada* portuguesa destaca por su gran riqueza de soluciones, consolidándose como un sistema versátil capaz de responder tanto a necesidades funcionales como a intenciones expresivas. Sus posibilidades abarcan desde composiciones geométricas hasta complejos diseños figurativos, lo que la convierte en un soporte privilegiado para la expresión artística en el espacio público. Los motivos que se analizan en el siguiente apartado son un claro ejemplo de esta potencialidad.

La *calçada* como lenguaje simbólico y ornamental es uno de los puntos estéticamente más atractivos de este pavimento.

La *calçada* portuguesa no solo cumple una función práctica, sino también simbólica y decorativa, ya que muchos de sus patrones reflejan momentos históricos o elementos culturales de las regiones donde se encuentran. Algunos motivos son comunes en todo el país, relacionados con estilos artísticos de distintas épocas, mientras que otros representan identidades locales, como elementos de la economía, la mitología o las tradiciones propias de cada lugar.⁸²

*“Prestamos atención también a la imaginación creadora de esos artistas y al papel que desempeñan en la ciudad, que es su “hábitat” cultural, siendo indispensable que el municipio contribuya, no solo más tarde, cuando las obras ya están hechas, sino en la primera fase, en la etapa previa del diseño.”*⁸³

En zonas costeras, por ejemplo, es habitual ver figuras inspiradas en la pesca o la vida marina. En Oporto, los diseños aluden a la agricultura o al vino de la región. Lisboa, sin embargo, destaca por su gran variedad de motivos, muchos de ellos ligados a la Era de los Descubrimientos: esferas armilares, barcos, anclas, rosas de los vientos o cruces.⁸⁴

Durante mucho tiempo, los diseños eran obra de artesanos especializados, pero a partir de los años 50, se empezaron a encargar a artistas plásticos. En décadas recientes, arquitectos y artistas plásticos especializados han asumido esta tarea, elaborando muchos de los dibujos que hoy decoran calles y plazas⁸⁵. Con el tiempo, para reproducir los diseños, se introdujo el uso de los moldes, cuyo uso hemos analizado anteriormente. Estos permiten reproducir los diseños de forma precisa y repetida.

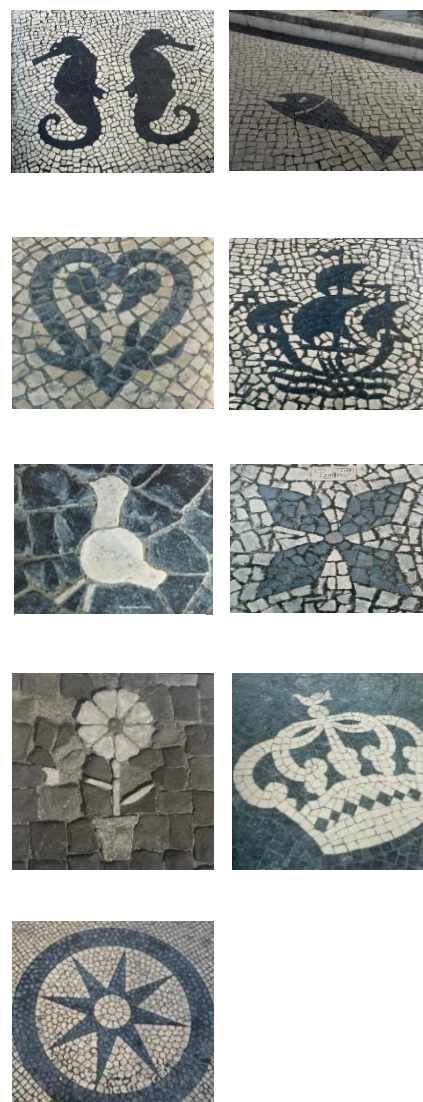


Tabla 6. Motivos artísticos en *calçada* portuguesa

⁸² Ana Cabrera y Marília Nunes, *Olhar o chão / A Glimpse at Portuguese Mosaic Pavement* (Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda, 1990).

⁸³ Eduardo M. Bairrada, *Empedrados artísticos de Lisboa: A arte da “calçada” mosaico* (Vila da Maia: Edição de Autor, 1985), 25.

⁸⁴ Patrícia Alexandra O. S. Marta, *Exploração de calcários para a calçada portuguesa: um georrecurso educativo para o ensino secundário* (Lisboa: [s.n.], 2007)

⁸⁵ Ana Cabrera y Marília Nunes, *Olhar o chão / A Glimpse at Portuguese Mosaic Pavement* (Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda, 1990).



Fig. 74. Bocetos que recogen distintos motivos de la *calçada* portuguesa presentes en las aceras de Portugal, y en particular en Lisboa. Son diseños que luego se materializan en un empedrado artístico.

Tras la clasificación tipológica de los principales motivos decorativos de la *calçada* portuguesa, se presentan a continuación algunas imágenes reales que ilustran la aplicación de estos diseños en distintos contextos urbanos. Estos ejemplos permiten observar cómo los patrones tipificados se materializan en el pavimento, adaptándose a cada lugar.

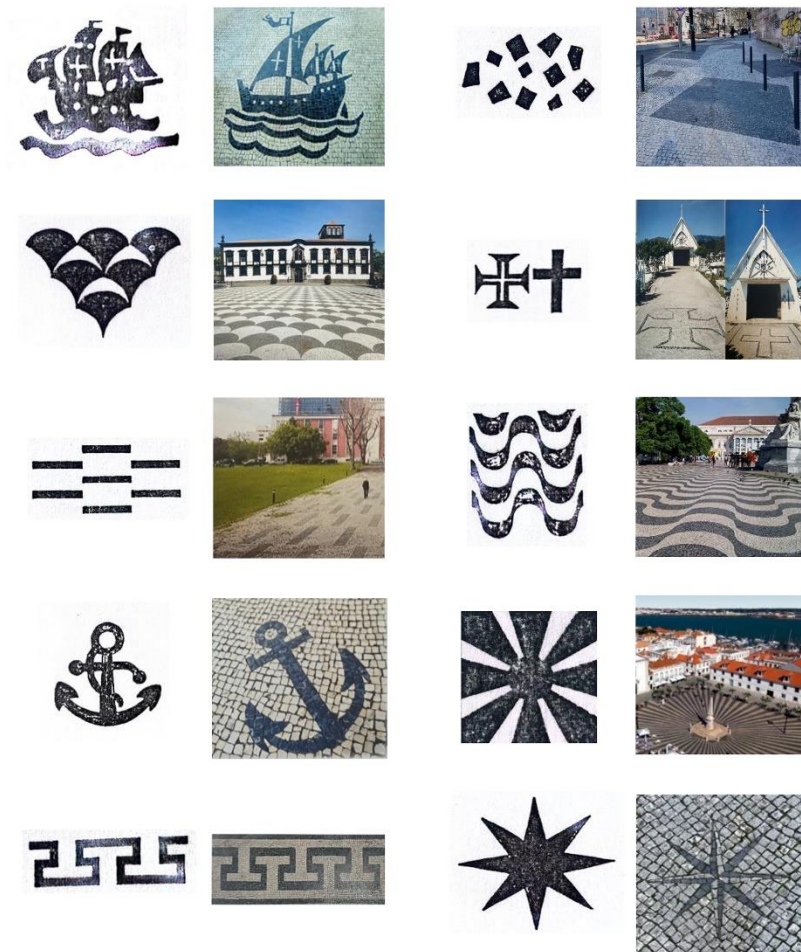


Fig. 75. Tabla ilustrativa que muestra la comparación entre el dibujo y diseño a mano del motivo con un caso ejemplo real.

La calçada como reclamo comercial y como señalización de viviendas funciona como un recurso tan útil como estético a los ojos del peatón. Al igual que un gran sello, la incorporación de letras, siglas, números de portales, nombres tradicionales de casas o logotipos comerciales, constituye una muestra destacada del potencial de la *calçada portuguesa* como herramienta de comunicación visual. “*Todo el arte de la calçada-mosaico permite, hasta en los remates (†) y en las inscripciones, como nombres o simplemente fechas al pie de una tienda, una decoración discreta, que interrumpe de forma suave la monotonía de la calle*”.⁸⁶

Estas inscripciones funcionan como un sello gráfico, generalmente ejecutado con piedra negra sobre fondo blanco para reforzar el contraste. “*Todo el tiempo, el maestro sigue el diseño, creado en el principio positivo y negativo*.”⁸⁷

Al inscribir una imagen en el suelo deja de ser un simple signo visual y se convierte en un elemento espacial y funcional, que organiza y da sentido al lugar más allá de su origen.⁸⁸ Este tipo de diseños están concebidos para el ojo del peatón, es decir para una escala humana. La versatilidad de este pavimento, como podemos apreciar, es capaz de lograr con precisión y detalle estos diseños, que aportan personalidad a cada calle.

Estos letreros pavimentados funcionan como una extensión de la fachada, reforzando la visibilidad del establecimiento en el plano horizontal y, al mismo tiempo, dotando a la calle de un carácter distintivo. Lo habitual es que tanto viviendas, como comercios, estén señalizado en la fachada del edificio en concreto, además de en el suelo.

Esos diseños aportan un valor estético que trasciende su finalidad comercial, convirtiéndose hoy en día en auténticos testimonios materiales de la memoria urbana tanto del comercio local como de la vivienda en Portugal.

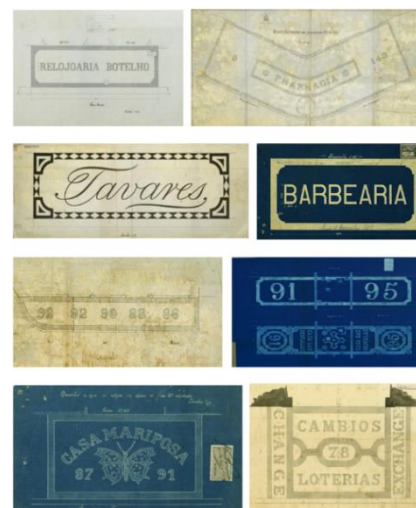


Fig. 76. Diseños de carteles comerciales y de numeración de portales, que posteriormente se ejecutaron en calçada.



Fig. 77. Letreros comerciales pavimentados en las calles portuguesas.

⁸⁶ Eduardo M. Bairrada, *Empedrados artísticos de Lisboa: A arte da calçada mosaico* (Vila da Maia: Edição de Autor, 1985), 25.

⁸⁷ Rey Pérez, Julia. “La construcción del espacio público con piedra portuguesa. El pavimento como soporte de cultura y sostenibilidad”. *Arte y Sociedad (EUMED)*, s.f. Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/ays/8/pavimento.html>. Consultado el 29 de agosto de 2025.

⁸⁸ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 59.

La llamada **“firma” del calceteiro** es un detalle importante que no habíamos visto hasta hora, es sencillamente su manera de dejar huella. Lo cierto es que cada autor tiene la suya y a continuación veremos que dos estrategias pueden seguir.

En primer lugar, y por lo general, a los artistas les gusta firmar de manera discreta, sin llamar mucho la atención. Con ello reflejan el orgullo por su trabajo. No es una firma visible ni literal, es más bien un gesto íntimo y simbólico que refleja su conexión emocional con la obra.⁸⁹ *“...la ‘firma’ del calceteiro, que consiste en el asentamiento de una piedra, o conjunto de pequeñas piedras de color o de forma diferenciada, para dejar su sello personal, siempre igual en todos sus trabajos, y que podrá consistir en una flor, una estrella o en cualquier detalle que, con un poco de atención y paciencia, podremos descubrir, muchas veces imperceptible, en algunos pavimentos en el espacio público.”*⁹⁰

Este tipo de firmas se manifiesta colocando, discretamente, una piedra especial, o una figura especial, por su forma, color o textura, dentro del diseño, como una señal que prácticamente solo conocen los compañeros de profesión. Puede tener formas variadas: una cuña, un triángulo, una concha, una pluma, como hacía Paulo Cândido, uno de los grandes nombres del empedrado artístico. Aunque no deja una marca evidente, esta firma tiene un profundo valor afectivo y espiritual, transmitido oralmente entre generaciones de *calceteiros*.⁹¹

*“Una firma sirve para identificar la procedencia, posesión o autoría, o para confirmar el acuerdo, intención o consentimiento. Un artista firma una obra cuando la reconoce como suya...También las calzadas podían ser “firmadas” discretamente, con alineamientos de piedras formando pequeños símbolos dentro de los diseños, que quedaban como señales de la paciencia y generosidad dedicadas por los antiguos calceteiros.”*⁹²

*“En la calçada de la Rua Augusta, en Lisboa, algunas de las figuras geométricas presentan en su interior pequeñas flores que no formaban parte del diseño original. Estos elementos adicionales, incorporados discretamente en el pavimento, constituyen una marca personal del calceteiro, una huella simbólica que evidencia la dimensión creativa y afectiva con la que fue realizada la obra. Tales gestos refuerzan la idea de la calçada no solo como una técnica constructiva, sino también como un soporte de expresión individual dentro de un trabajo colectivo.”*⁹³



Fig. 79. Firmas discretas de algún maestro “calceteiro”.

⁸⁹ Eduardo M. Bairrada, *Empedrados artísticos de Lisboa: A arte da calçada mosaico* (Vila da Maia: Edição de Autor, 1985).

⁹⁰ B. M. G. das Neves, *O espaço pedonal na requalificação da cidade de Lisboa* (dissertação de mestrado, Universidade Católica Portuguesa, Faculdade de Engenharia, 2010), 67.

⁹¹ Ernesto Matos, *Lisboa das calçadas* (Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa, 2004)

⁹² Ana Cannas da Silva, *Simetria passo a passo: Calçadas de Portugal / Step by Step Symmetry. Calçadas de Portugal / Sidewalks of Portugal* (Lisboa: Clube do Colecionador dos Correios, 2016), 46.

⁹³ O Jumento, “Uma flor na calçada da Rua Augusta, Lisboa”, *Baixa Pombalina* (blog), 18 de febrero de 2007, disponible en: <https://baixapombalina.blogspot.com/2007/02/quantas-flores-tem-calada-da-rua.html> (consultado el 29 de agosto de 2025).

En este otro caso el autor es Jorge Duarte⁹⁴, otro maestro pavimentador de Lisboa se ha convertido en referente contemporáneo del oficio por la calidad de sus trabajos y por reivindicar la autoría en una tradición anónima. Su firma personal, cuatro piedras negras en forma de corazón, introduce un gesto simbólico que aporta una dimensión afectiva a la *calçada portuguesa*.



Fig. 80. Firma discreta del “calceteiro” Jorge Duarte.

A diferencia de la práctica tradicional de los *calceteiros*, quienes suelen dejar marcas discretas o simbólicas como forma de “firma” personal, el artista Eduardo Nery optó por inscribir de manera literal su nombre en algunos de sus proyectos de *calçada portuguesa*, como ocurre en la intervención de la *Rua da Mouraria* en Lisboa. Su firma explícita refleja la voluntad de afirmar la *calçada portuguesa* como soporte artístico legítimo, equiparable a otras formas de arte público. La inscripción “E. Nery” no es solo un gesto personal, sino también un signo de la institucionalización de estas intervenciones, que desde los años ochenta se integraron en encargos oficiales y en el debate entre arte, arquitectura y espacio urbano.



Fig. 81. Proyecto firmado de forma literal por Eduardo Nery.

⁹⁴ J. Duarte, maestro *calceteiro*, alumno y formador en la Escola dos Calceteiros de Lisboa (1986–2020), reconocido por insertar una pequeña piedra en forma de corazón como firma personal en sus obras, homenajeado en la candidatura de la *calçada portuguesa* como Patrimonio Cultural Inmaterial (Lisboa, 2021).

ESCALA INTERMEDIA

No es posible pasar directamente de la escala humana a la escala urbana; entre ambas se sitúa lo que he denominado **escala intermedia**. A partir del análisis de numerosas obras, esta categoría nace de combinar detalle y visión general, permitiendo que las composiciones puedan apreciarse tanto desde la proximidad como desde la distancia. A pesar de ello, esto solo es mi punto de vista, ya que cada persona tiene su percepción de las cosas y su percepción de la escala.

De forma similar al caso de la Puerta Sur de la Expo '98, donde el proyecto de Pedro Calapez requiere la altura de una antigua torre industrial para poder ser comprendido en su totalidad, nos encontramos en Lisboa con otra intervención pavimentada que también exige una lectura desde un punto de vista superior: **la rosa de los vientos situada frente al Monumento a los Descubrimientos**. En el interior de este monumento hay unas escaleras interiores que nos permiten subir hasta arriba y apreciar la totalidad del pavimento, difícilmente legible desde el nivel peatonal debido a sus grandes dimensiones y a la escala del diseño.

El monumento mide 52 metros, sin embargo, la altura del mirador queda aproximadamente a 30 metros de altura, una altura considerable para apreciar el conjunto pavimentado. En cuanto al pavimento, la rosa de los vientos cuenta con 50 metros de diámetro y un planisferio central de 14 metros, la rosa de los vientos está pensada para ser experimentada tanto desde el recorrido físico como desde la visión elevada, proponiendo una experiencia espacial dual.

Como peatones podemos intuir un poco algunas figuras del dibujo, que podrían estar en una escala intermedia entre humana y urbana, como por ejemplo el mapa del mundo, que es bastante reconocible desde el suelo, aunque sí que es cierto que el proyecto en conjunto se aprecia mucho mejor una vez subimos el monumento de los descubrimientos, situado justo al lado y observamos todo desde un punto superior. *“Para quien pasa, se trata de líneas, fragmentos de ramajes, de puertas, escaleras, evocaciones de espacios interiores en un exterior, descubriéndose el dibujo poco a poco, donde la sensación de continuidad solo es posible en articulación con la memoria. Será únicamente al subir a la torre de quema cuando el paseante pueda tener la visión global, la unificación del dibujo visto antes en fragmentos.”*⁹⁵



Fig. 82. Punto de vista a pie de calle del monumento a los descubrimientos, Lisboa.



Fig. 83. Punto de vista desde lo alto del monumento a los descubrimientos.

⁹⁵ Pedro Calapez, “Expo ’98 South Gate Entrance”, disponible en: <https://www.calapez.com/expo98-south-gate-entrance/> (consultado en agosto de 2025).



Fig. 84. Vista aérea de la rosa de los vientos.

Como apreciación, Este proyecto, pavimentado en 1960, no solo está pavimentado con calçada portuguesa, sino que combina piedra caliza con mármol

El siguiente proyecto de *Pavimento de mosaico en Martim Moniz, Lisboa, 1981/88 de Eduardo Nery*⁹⁶, nos hace reflexionar también si esta es una escala humana o una urbana.

Nery hace reflejar en el suelo, a escala 1:1 los alzados de la iglesia, es decir, es un dibujo en el pavimento de grandes dimensiones, pero, por otra parte, si paseamos por los alrededores de esta iglesia identificamos o entendemos lo que ha querido hacer el autor que no es otra cosa que plasmar el alzado en el suelo.

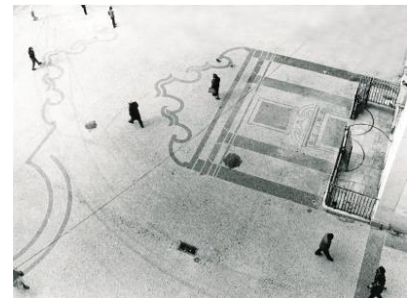


Fig. 85. Vista aérea del proyecto de Eduardo Nery.

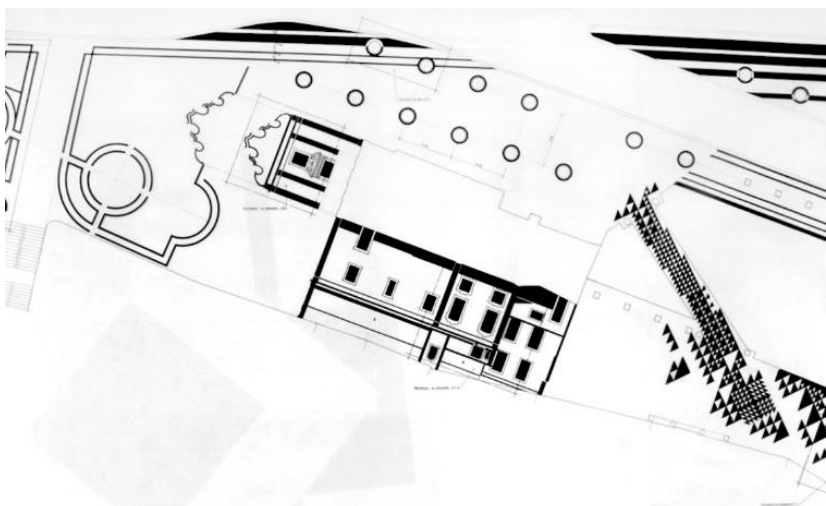


Fig. 86. Plano de planta. Proyecto de Eduardo Nery en Martim Moniz.

⁹⁶ Eduardo Nery (Funchal, 1938 – Lisboa, 2013) fue un artista plástico portugués reconocido por su obra en pintura, dibujo, fotografía, azulejería y diseño de pavimentos. Vinculado al arte público, destacó por sus intervenciones en espacios urbanos mediante composiciones abstractas, especialmente en *calçada portuguesa*, combinando tradición y modernidad. Su obra fusiona arte, arquitectura y espacio, como se aprecia en pavimentos de estaciones de metro, plazas o jardines. Recibió varios premios, entre ellos el Premio Nacional de Arquitectura Paisajista (2000).

“La proyección sobre el suelo de dos fachadas de esta capilla tiene dos objetivos contrapuestos: - asegurar una mayor integración de este edificio en el nuevo espacio urbano y, por el contrario, dar mayor énfasis a su situación como edificio singular, diferente de los demás en Martim Moniz. Quiero enfatizar que, al hacer estas observaciones, no pretendí en absoluto ridiculizar ni trivializar la capilla. Al contrario, busqué revitalizarla, proporcionándole mayor visibilidad. Esto no se debe a que sea un edificio de gran interés arquitectónico. Su valor reside principalmente en su significado religioso y emocional para los lisboetas que aman su ciudad, ya que es el único testigo superviviente del mazazo de la década de 1950, que devastó toda esta zona de la ciudad.”⁹⁷

Tal como señaló Eduardo Nery, y del mismo modo que ocurre en el caso del Largo do Chiado, en Lisboa, que después analizaremos, el pavimento funciona como un dispositivo que amplifica el eco simbólico y la relevancia del monumento en el espacio público. En el caso Nery, se proyecta la silueta de una iglesia sobre el suelo para reforzar su presencia; en el Largo do Chiado, el empedrado extiende la memoria del poeta António Ribeiro, intensificando su vínculo con el lugar. En cualquier caso, lo que ocurre con este suelo es que al pasear por las proximidades de la iglesia, podemos apreciar con cierta claridad el alzado en cuestión, pero por otra parte, si este pavimento lo analizamos a vista de pájaro, o simplemente mirando la planimetría del proyecto, todavía nos queda más claro el diseño. Por ello, este proyecto se encuentra en una escala más indefinida, en una escala intermedia, a ras de suelo se entiende el proyecto, y desde lo alto, todavía más y con mayor claridad.

La siguiente obra muestra una de **las obras del camino de agua de la expo del 98 de Lisboa, del autor Rigo (Ricardo Gouveia⁹⁸)**. A lo largo de 1,5 km, en este singular camino del agua, hay varios diseños llamativos en *calçada* portuguesa: elementos gráficos y escritos, o incluso figuras humanas. Sin embargo, la composición que más sorprende es la de dos personajes trabajando simultáneamente en una pieza compuesta por motivos vegetales y un estampado de cuadros. La obra no tiene un nombre como tal, es simplemente un diseño más dentro de este camino plagado de obras.



Fig. 87. Plano de planta del proyecto de Eduardo Nery.



Fig. 88. Vista general del proyecto de Eduardo Nery.

⁹⁷ Eduardo Nery, “Portuguese Pavements: Eduardo Nery”, *Polyedros*, 30 de septiembre de 2012, disponible en: <https://polyedros.org> (consultado en agosto de 2025).

⁹⁸ Rigo (Ricardo Gouveia, Madeira, 1966), conocido como Rigo 23, es un artista visual y muralista portugués formado en el San Francisco Art Institute y en la Stanford University. Su trabajo, desarrollado entre Portugal y Estados Unidos, se centra en murales, instalaciones y proyectos públicos con un fuerte componente político, de memoria e identidad.

A la derecha, un artesano está sentado con la pierna izquierda doblada, martillando un cubo de piedra. Al otro lado, una figura femenina, con gafas y chanclas, teje a crochet. Cada uno, a través de su oficio, crea una pieza común. En el centro del dibujo se puede leer la palabra “SODÁDE”⁹⁹.



Fig. 89. Vista aérea del proyecto.



Fig. 90. Plano de planta, proyecto de Rigo.

Archivo

A diferencia de la vista aérea, en la que se perciben con claridad los contornos y la totalidad del diseño, a nivel del suelo la composición pierde cierta claridad y se fragmenta visualmente debido a la perspectiva y a la escala del motivo. Sin embargo, esta proximidad también permite apreciar detalles materiales, texturas y relaciones formales que no se perciben desde arriba.

En comparación con otras obras de *calçada* portuguesa, como la intervención de Ana Jotta en el Largo do Toural, o la obra pavimentada de Calapez en la puerta sur, que luego veremos, esta pieza mantiene una mayor legibilidad a escala peatonal, permitiendo al caminante reconocer formas y ritmos visuales durante el desplazamiento. Por esta razón, de la misma manera que la obra anterior, puede situarse en una escala intermedia entre lo humano y lo urbano: no está diseñada únicamente para ser comprendida desde la altura, pero tampoco responde exclusivamente a la escala del cuerpo.

El diseño representado sobre el pavimento está ejecutado aproximadamente a una escala 12:1. Esta sobredimensión permite que los elementos se reconozcan progresivamente al recorrer el espacio, estableciendo una narrativa visual que acompaña el movimiento del peatón. En el mismo camino, como bien hemos dicho antes nos encontramos con varias obras similares.



Fig. 91. Punto de vista a pie de calle del proyecto de Rigo.

⁹⁹ La palabra “sodáde” es una variante criolla de la palabra portuguesa “saudade”, muy utilizada en contextos de habla lusófona, especialmente en Cabo Verde. Aparece frecuentemente en canciones, poesías y expresiones populares caboverdianas y significa nostalgia profunda, añoranza por lo perdido o lejano. Este proyecto sugiere la conexión de Portugal con otros países de habla portuguesa.

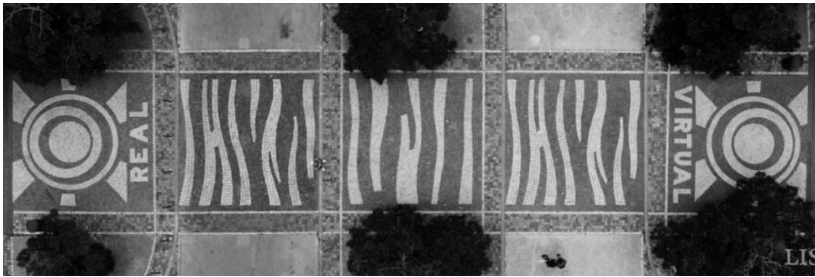


Fig. 92 Vista aérea del proyecto de Rigo, Camino del Agua.



Fig. 93. Proyecto de Rigo, vista aérea. Camino del Agua.

Este proyecto, el de los **Monstruos marinos**, **Pavimento português de Pedro Proença**, también nos encontramos en un caso de escala intermedia, es decir, si vemos el proyecto desde un plano arquitectónico o desde una cierta altura evidentemente podemos entender un poco mejor la implantación del proyecto, y como están organizadas las figuras, sin embargo, al pasear por ahí no tenemos problemas en reconocer estos monstruos marinos con características humanas.



Fig. 94. Vista aérea del proyecto **Monstruos marinos**, de Pedro Proença.

ESCALA URBANA

Por su parte, **la escala urbana** se refiere al diseño del pavimento en relación con el conjunto de la ciudad. En este nivel, el suelo trasciende la interacción directa con el peatón para integrarse en una composición más amplia y monumental, dialogando con plazas, edificios y monumentos. La *calçada* portuguesa, en este contexto, contribuye a reforzar la identidad y coherencia del entorno urbano a gran escala. Desde lo alto, las formas se organizan en composiciones geométricas, los motivos se vuelven gráficos y el pavimento actúa como un gran tapiz visual que articula el espacio urbano en su conjunto. *“el diseño solo será perceptible, como planta, desde cotas elevadas de los edificios circundantes, desde el suelo, se percibe como una composición abstracta cuyo significado general no se capta, pero que puede construirse a través de interpretaciones parciales.”*¹⁰⁰

Los proyectos de pavimentación pensados para una escala mayor, más urbana y amplia, se relacionan habitualmente con plazas públicas, grandes avenidas o calles anchas. Estos espacios abiertos requieren ser comprendidos desde cierta distancia, altura o a través del recorrido. Por tanto, la cuestión de la escala está estrechamente vinculada al tipo de espacio en el que se aplica el pavimento.

A diferencia de la escala humana, aquí los diseños se entienden mejor desde puntos de vista elevados o amplios. El enfoque es más simbólico y representativo, pensado no tanto para ser leído en el recorrido diario del peatón, sino para insertarse visualmente en la totalidad del paisaje arquitectónico. *“...el suelo es programado como un lienzo para una imagen que sólo a vista de pájaro puede abarcarse visualmente como conjunto”*¹⁰¹

Este juego de escalas podemos apreciarlo claramente en el proyecto del **Lago do Toural**, que después analizaré. En él se hace prácticamente imposible reconocer el trazado o lo que nos quiere expresar la artista desde el suelo. Sin embargo, con una vista aérea comprendemos a la perfección el proyecto.

Ana Jotta, la diseñadora de este pavimento, tomó un plano del centro histórico de Guimarães y reprodujo un fragmento del tejido urbano en el pavimento de la plaza, a escala 1:5, mediante *calçada* portuguesa, de modo que el dibujo cartográfico se transformó en patrón de adoquines.



Fig. 95. Vista aérea de la plaza. Se puede apreciar la relación del peatón con el pavimento.

¹⁰⁰ Maria Manuel Oliveira, (re)Desenhar no coração da cidade: Projecto de Requalificação Urbanística do Largo do Toural, Alameda de S. Dâmaso e Rua de Santo António (Escola de Arquitectura da Universidade do Minho, 2007).

¹⁰¹ José Francisco García-Sánchez, Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 59.

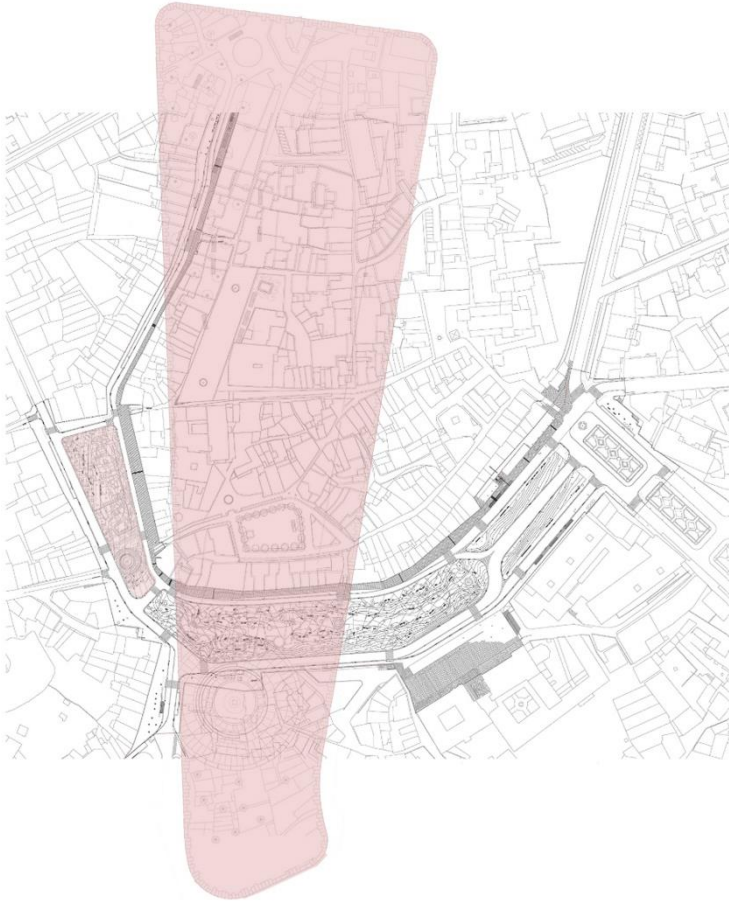


Fig. 96. A la izquierda, en pequeño, Se encuentra el área de la plaza. A la derecha y en grande, con una dimensión 5 veces mayor y marcado en rosa, como el anterior, aparece el sector del cual se basó la artista para pavimentar la plaza.

En el caso del **lago de chiado**, se produce aquí un efecto de escala: un elemento puntual, en este caso, la estatua del poeta António Ribeiro, trasciende su condición aislada para expandirse a través del pavimento, extendiendo su influencia sobre la plaza y las calles circundantes. La articulación entre monumento y suelo permite así colonizar un ámbito mucho más amplio que el que ocuparía la escultura por sí sola.



Fig. 97. Estatua del poeta Antonio Riveiro en la plaza Largo do Chiado.

En este otro caso, el de *Pedro calapez, en la entrada sur de expo'98*, el equipo de arquitectos Manuel Graça Dias y Egas José Vieira proyectaron una pasarela-mirador que permitiría ascender hasta la cima de la torre y obtener una vista general del conjunto del pavimento. “...debería convertirse en un mirador privilegiado de todo el nuevo espacio abierto hacia el norte.”¹⁰²

El diseño de *calçada* de Calapez se articula en relación con esta mirada aérea, generando una dualidad de escalas. Desde una perspectiva a pie de calle, las líneas y formas que componen el pavimento resultan difíciles de comprender; parecen meros trazos abstractos sin una lectura clara. Sin embargo, como vemos en la imagen inferior, al elevar el punto de vista y subir a lo alto de la torre, el proyecto cobra sentido. Desde esa altura, se aprecia la composición circular del pavimento y se reconocen figuras geométricas y simbólicas que se integran en una narrativa visual más amplia.



Fig. 98. Toma a pie de calle del proyecto del proyecto de Pedro Calapez en la entrada sur de expo'98.

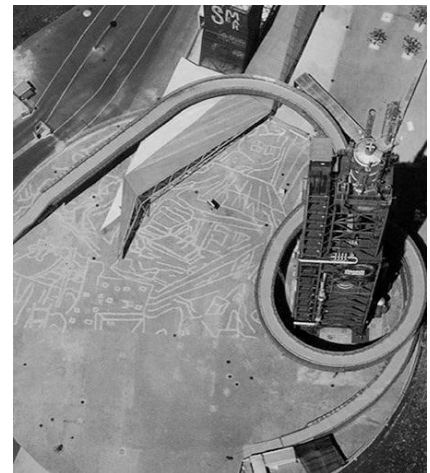


Fig. 99. Vista aérea en plena fase de construcción de la pavimentación de la base de la torre Galp.

¹⁰² E. J. Vieira, A. Saravia e I. Campos, “22 años después, ¿cuál es el futuro de la Puerta Sur de la Expo '98? Lisboa (1994–1998)”, en *Proceedings of the International Conference on XX* (2020), 603–604.

PAVIMENTO COMO MEMORIA

La *calçada* portuguesa trasciende su función como pavimento decorativo para convertirse en un auténtico soporte de la memoria colectiva, grabando en piedra la identidad, la historia y las vivencias de los lugares que recorre. Mediante patrones geométricos y composiciones simbólicas, este arte urbano recupera fragmentos del pasado y los traduce en un lenguaje visual que dialoga con el caminante. Algunas de las obras analizadas en este trabajo ilustran de forma clara esta dimensión conmemorativa. *“La ciudad es la memoria colectiva de los pueblos; y como la memoria está ligada a hechos y lugares, la ciudad es el locus de la memoria colectiva”*¹⁰³.

En ciertos casos, el trazado del pavimento evoca la antigua configuración de la ciudad, reproduciendo calles o estructuras ya desaparecidas, lo que permite al observador contemporáneo visualizar la geometría del pasado. En otros, los motivos representados remiten al uso histórico del espacio, como antiguas zonas industriales. Además, existen intervenciones que funcionan como homenajes visuales a episodios relevantes de la historia de Portugal, como gestas marítimas, figuras emblemáticas o momentos de transformación política, proyectando en el suelo una narrativa nacional compartida. Así, la *calçada* se convierte en una especie de “narrador silencioso”, que articula territorio, memoria y pertenencia.

*“Cada pisada sobre su superficie nos remite a una huella de su memoria, a un pasado reciente y cada nuevo paso presagia un porvenir inminente, un futuro inesperado. Desplazarse sobre un pavimento es reconocerse inmerso en un campo de juego que establece vínculos con el espacio y con el tiempo”*¹⁰⁴.

“El suelo pavimentado funciona, así como una “huella arqueológica” y un “palimpsesto”¹⁰⁵ moderno construido desde el fragmento”¹⁰⁶, conectando pasado, presente y futuro en la experiencia espacial.

En la misma línea, autores contemporáneos destacan el valor patrimonial de la *calçada* portuguesa como depositaria de historia y cultura. *“La calçada portuguesa es un patrimonio genuino, identitario, definitivamente grabado en nuestra tradición y en nuestra memoria”*¹⁰⁷, enfatizando que este pavimento de piedras blancas y negras forma parte indeleble de la memoria colectiva de Portugal.

¹⁰³ Aldo Rossi, “La ciudad y la memoria colectiva,” *Revista Arqa* (Arquitectura e Arte Contemporâneas), 2012

¹⁰⁴ Pedro Malonsod, *Arquitectura del desplazamiento: pavimentos como huella arqueológica de la memoria* (tesis de máster, Universidad Politécnica de Madrid, 2015), 37.

¹⁰⁵ Palimpsesto: manuscrito reutilizado en el que permanecen huellas del texto anterior; en arquitectura, se usa para describir la ciudad como superposición de estratos históricos.

¹⁰⁶ Pedro Malonsod, *Arquitectura del desplazamiento: pavimentos como huella arqueológica de la memoria* (tesis de máster, Universidad Politécnica de Madrid, 2015), 40.

¹⁰⁷ Carlos Moura, *Calçada Portuguesa: Arte, História e Património* (Lisboa: Museu da Cidade, 2003), 12.

Aplicado al caso de la *calçada* portuguesa, este pensamiento refuerza la idea de que el pavimento tradicional, lejos de ser un elemento meramente ornamental o patrimonial, puede operar como un dispositivo contemporáneo cargado de memoria. Interrogar la *calçada*, sus patrones, su carga simbólica, su técnica constructiva, es una forma de activar la historia en el presente, ofreciendo nuevas posibilidades expresivas y proyectuales. “...*el suelo pavimentado asume una carga simbólica, a veces, alejada de la razón.*”¹⁰⁸

Así, la memoria del suelo se convierte en materia viva del proyecto arquitectónico, capaz de generar continuidad cultural sin recurrir a la repetición formal.

En este apartado se van a estudiar principalmente tres proyectos: la intervención de Ana Jotta en el Largo do Toural (Guimarães, 2012), la obra de Pedro Calapez en la Puerta Sur de la Expo’98 (Lisboa, 1998) y la propuesta de José Rodrigues en la *Praça* D. João II (Vila do Conde, 2001). Además de estos casos, analizaré de forma más breve otros ejemplos vinculados a la evocación de la historia gloriosa de Portugal y su memoria, así como aquellos que se refieren a la memoria del mar.

¹⁰⁸ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 48.

En el *Largo do Toural*¹⁰⁹, en Guimarães, en 2012, Ana Jotta¹¹⁰ recupera la memoria de la antigua traza urbana, remarcando con el pavimento los límites del caserío histórico.

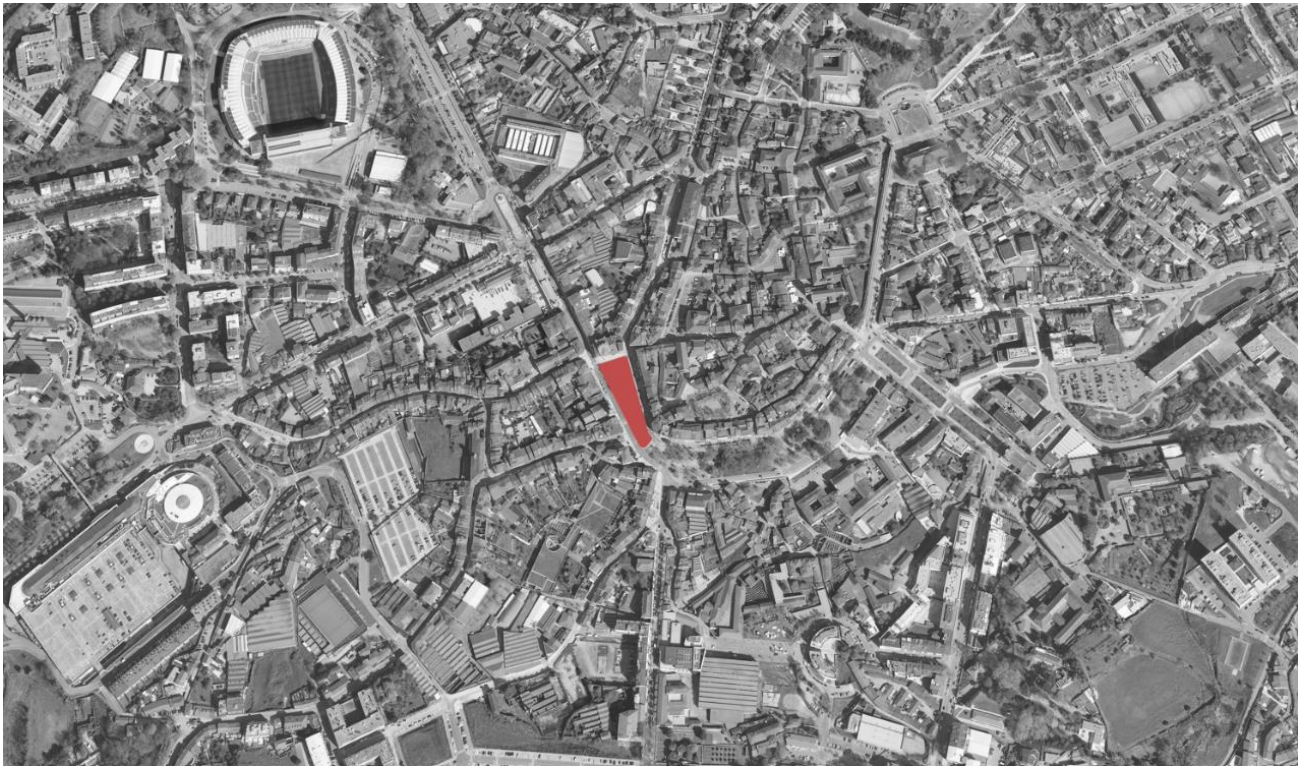


Fig. 100. Contexto urbano de la plaza.

El Largo do Toural, considerado hoy el corazón de Guimarães, ha sido históricamente un espacio social y de encuentro. En el siglo XVII se ubicaba fuera de las murallas y albergaba ferias de ganado y corridas de toros. En 1878 fue transformado en jardín público y, tras la proclamación de la República, se colocó allí la estatua de D. Afonso Henriques. La última gran intervención, en 2012, devolvió a la plaza su carácter amplio y monumental.¹¹¹

Con el propósito de resaltar aspectos relevantes de su sedimentación histórica, el proyecto de Ana Jotta busca retomar el *Toural* como una plaza continua, con una lectura clara de fachada a fachada. “Quería algo que no provocara ruido, ya que [el Toural] era la sala de estar [de la ciudad]; quería que al mirar allí se viera menos el suelo y más las paredes de la sala.”¹¹²

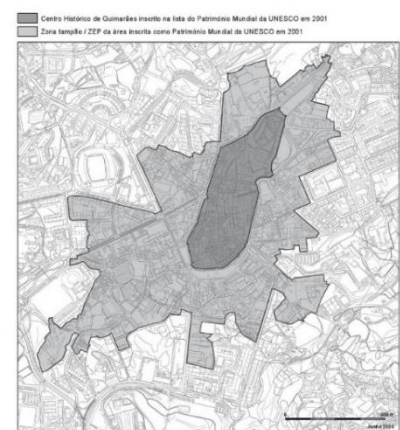


Fig. 101. En gris oscuro el centro histórico de Guimarães, el cual contiene las trazas urbanas con las que luego la artista para pavimentar la plaza.

¹⁰⁹ El Largo do Toural, o toural, es una de las plazas más importantes y emblemáticas de Guimarães (Portugal).

¹¹⁰ Ana Jotta (Lisboa, 1946) es una artista portuguesa multidisciplinar conocida por su obra sutil, conceptual y con frecuencia irónica. Su trabajo abarca pintura, escultura, instalación, diseño gráfico, objetos cotidianos y bordado, desdibujando los límites entre arte y artesanía. Con una estética deliberadamente modesta y antiautoral, Jotta reconfigura códigos culturales y visuales desde una perspectiva crítica. Ha expuesto ampliamente en Portugal y Europa, y recibió el Premio EDP Arte en 2013

¹¹¹ Município de Guimarães, *Guimarães: City Guide* (Guimarães: Guimarães Turismo, s.f.).

¹¹² Ana Jotta, entrevista por *Revista ARQA*, “O Toural: a sala de estar da cidade”, *Repositorio ULisboa*, disponible en: <https://repositorio.ulisboa.pt> (consultado en agosto de 2025).

La artista señala que la configuración anterior de la plaza no permitía apreciar adecuadamente las fachadas, y que su intención fue precisamente destacar y poner en valor esa diversidad arquitectónica. “...comprendí que el suelo está para caminar, y que lo que importa es mirar alrededor.”¹¹³ Consideraba que la plaza, en su estado previo, resultaba anticuada, por lo que decidió eliminar algunos de sus elementos, como la fuente y los parterres. Tradicionalmente conocida como la “sala de estar” de Guimarães, Jotta afirmaba que, en su antigua configuración, era una sala de estar sin paredes; con su intervención, en cambio, las fachadas pasaron a convertirse en los límites que definen ese espacio.¹¹⁴



Fig. 102. Vista aérea de la plaza antes de la intervención de Ana Jotta.

La propuesta de Ana Jotta, promovida por la arquitecta Maria Manuel Oliveira, se inspiró la antigua trama urbana del centro de Guimarães para reinterpretar el pavimento como soporte de memoria colectiva. Jotta adopta una postura humilde frente al lugar, y opta por una intervención que prioriza el espacio sobre su firma autoral.

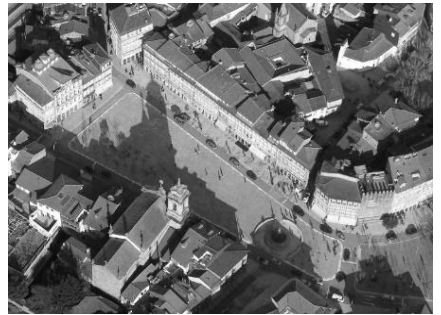


Fig. 103. Vista aérea de la plaza con la intervención de Ana Jotta.

Para pavimentar la plaza utilizó como material cubos de caliza y basalto en patrones aleatorios en blanco y negro, característicos de los *calceteiros*, para acompañar con sutileza la historia arquitectónica del lugar.¹¹⁵ Al analizar el proyecto más a fondo, vemos que se compone de diversos elementos importantes, además del pavimento: una extensa barandilla, una fuente y una zona arbolada.¹¹⁶



Fig. 104. Vista aérea analizando sus partes.

¹¹³ N. M. Borges, *Renovação: Praça do Toural, Alameda de São Dâmaso, Rua de Santo António, Guimarães (2010–2012)*, fotografías de Rita Burmester (Guimarães, 2012), 45.

¹¹⁴ Canal Portugal, *Guimarães 4K – UNESCO World Heritage Site – 2021* (video, YouTube, 22 de abril de 2021), disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=O_hgdym9Ukk (consultado el 29 de agosto de 2025).

¹¹⁵ Maria Manuel Oliveira (coord.), *Reabilitação do Largo do Toural e Rua de Santo António* (Guimarães, 2012).

¹¹⁶ Maria Manuel Oliveira, (re) *Desenhar no coração da cidade: Projecto de Requalificação Urbanística do Largo do Toural, Alameda de S. Dâmaso e Rua de Santo António* (Escola de Arquitectura da Universidade do Minho, 2007).

El pavimento, el elemento más importante de la plaza. Este refleja las antiguas trazas del casco histórico. *“Se espera que la absorción de esta intervención [...] en el contexto altamente cualificado del centro de Guimarães signifique un nuevo paso en la continua construcción de la memoria y de la representación colectiva de la ciudad.”*¹¹⁷



Fig. 105. Vista general de la plaza.

La idea de la intervención surgió cuando Jotta encontró un plano antiguo del casco histórico de Guimarães fechado entre los siglos X y XII. Decidió trasladar un fragmento del plano al pavimento de la plaza, a escala 1:5, haciendo del suelo un archivo visible de la memoria urbana. Como bien hemos aclarado antes, desde el nivel del suelo se percibe como una composición abstracta, pero desde los pisos superiores se revela como un plano arquitectónico.¹¹⁸ *“Un día, tras muchos intentos fallidos, encontré por casualidad en la universidad un plano arquitectónico del casco antiguo de Guimarães. Pensé: “Esto funcionará, cabe en el ojo de una aguja.” Reduje el plano y lo adapté a la forma de pez de la plaza. Desde la calle parece un dibujo precioso pero incomprensible. Sin embargo, desde un primer o segundo piso se percibe que es un plano arquitectónico de la ciudad.”*¹¹⁹

Este gesto transforma el suelo en un soporte de memoria: las antiguas calles, parcelas y patios que ya no existen reaparecen como eco del pasado. De este modo, el empedrado se convierte en un registro de la Guimarães de antaño, haciendo que caminar sea también una forma de recordar. *“Cada pisada sobre su superficie nos remite a una huella de su memoria, a un pasado reciente y cada nuevo paso presagia un porvenir inminente, un futuro inesperado. Desplazarse sobre un*

¹¹⁷ Ana Jotta, citada en *Revista ARQA*, “Guimarães 2012 – Largo do Toural: um novo pavimento desenhado por Ana Jotta”, *Repositorio ULisboa*, disponible en: <https://repositorio.ulisboa.pt> (consultado en agosto de 2025).

¹¹⁸ *Guimarães Digital*, disponible en: <https://www.guimaraesdigital.pt> (consultado en agosto de 2025).

¹¹⁹ N. M. Borges, *Renovação: Praça do Toural, Alameda de São Dâmaso, Rua de Santo António, Guimarães (2010–2012)*, fotografías de Rita Burmester (Guimarães, 2012), 46.

pavimento es reconocerse inmerso en un campo de juego que establece vínculos con el espacio y con el tiempo."¹²⁰

La intervención de Ana Jotta reinterpreta el pavimento como soporte de memoria. El suelo deja de entenderse únicamente como una superficie funcional para convertirse en un archivo vivo, capaz de inscribir y revelar fragmentos de la historia urbana. A través de un gesto discreto, la artista transforma la experiencia cotidiana de la plaza en una lectura abierta del pasado, en la que caminar se convierte en un acto de activación de la memoria colectiva. El suelo por tanto actúa como narrador de lo que ya no existe.

Otra de las zonas singulares es **La zona arbolada**, una de las áreas diferentes en la plaza. *"Es un conjunto de aspecto salvaje, pero muy artificial, porque todos los árboles son diferentes especies. El valor está en el cambio con las estaciones: algunos pierden las hojas, otros florecen. Es una escultura viva."*¹²¹ Jotta, al ver cómo la gente usaba la plaza para socializar, entendió que la vegetación era esencial para mejorar su confort y habitabilidad.

Al estar plantados sin alcorques visibles, se prevé que con el tiempo las raíces se inscriban directamente en el pavimento, reforzando así la relación entre naturaleza y suelo construido. Este arbolado no solo contribuye a enmarcar la visión de la iglesia de San Pedro desde la esquina norte, sino que también recupera, de manera sutil, la dimensión memorial del recorrido histórico de D. João I hacia la Colegiata de Nossa Senhora da Oliveira."¹²²

La fuente desempeña un papel fundamental en esta dimensión histórica. *"Esta intervención también devolvió a la plaza una fuente renacentista de tres tazas, originalmente colocada en Toural en 1583, que había sido trasladada al Largo Martins Sarmiento, donde permaneció desde 1873 hasta 2011."*¹²³ En 2011, el proyecto de Jotta la incluyó en sus planes.



Fig. 106. Área arbolada de la plaza.



Fig. 107. Vista aérea de la fuente.

¹²⁰ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 50.

¹²¹ Borges, N. M. (2012). *Renovação: Praça do Toural, Alameda de São Dâmaso, Rua de Santo António, Guimarães (2010-2012)*. Fotografías de Rita Burmester. P 47.

¹²² Oliveira, Maria Manuel. (2007). (re)Desenhar no coração da cidade: Projecto de Requalificação Urbanística do Largo do Toural, Alameda de S. Dâmaso e Rua de Santo António. Escola de Arquitectura da Universidade do Minho.

¹²³ Maria Manuel Oliveira, (re)Desenhar no coração da cidade: Projecto de Requalificação Urbanística do Largo do Toural, Alameda de S. Dâmaso e Rua de Santo António (Escola de Arquitectura da Universidade do Minho, 2007).

Por último, otro de los elementos que hacen un guiño al pasado y a la memoria de la zona, fue la inclusión de una **barandilla** de 60 metros inspirada en los balcones de hierro forjado de los siglos XVIII y XIX.¹²⁴ *“Pieza eminentemente artística, que resignifica la multitud de balcones que se abren sobre el centro de la ciudad”*¹²⁵

Jotta propuso trasladar esa ornamentación vertical al plano horizontal de la plaza, de modo que el peatón pudiera simbólicamente “apoyarse” en ella, como si mirase desde un balcón invisible. Pintada de dorado, esta barandilla recorre el sector este de la plataforma y representa la multitud de balcones que definen el paisaje urbano portugués, estableciendo un diálogo entre arquitectura, ornamento y memoria visual. Los balcones se construían de forma manual y tradicional, por ello buscaba algo que simulara lo artesano.¹²⁶ De nuevo y al igual que con la fuente o el pavimento, Ana Jotta hace referencia al pasado y a la memoria del lugar.



Fig. 108. Barandilla, en medio de la plaza.



Fig. 109. Barandilla de un balcón de la plaza del Toural, en la cual se inspira Jotta.

¹²⁴ N. M. Borges, *Renovação: Praça do Toural, Alameda de São Dâmaso, Rua de Santo António, Guimarães (2010–2012)*, fotografías de Rita Burmester (Guimarães, 2012), 46.

¹²⁵ Maria Manuel Oliveira, *(re)Desenhar no coração da cidade: Projecto de Requalificação Urbanística do Largo do Toural, Alameda de S. Dâmaso e Rua de Santo António* (Escola de Arquitectura da Universidade do Minho, 2007).

¹²⁶ Canal Portugal, *Guimarães 4K – UNESCO World Heritage Site – 2021* (video, YouTube, 22 de abril de 2021), disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=O_hgdym9Ukk (consultado en agosto de 2025).

En la Puerta sur de la Expo'98, en Lisboa, en 1998, Pedro Calapez ¹²⁷ evoca la memoria industrial del lugar mediante un pavimento fragmentado que sugiere las huellas del pasado.



Fig. 110. Vista aérea del contexto urbano de la plaza.

Esta intervención se sitúa en un espacio cargado de significado, la Puerta Sur de la Expo'98 se ubica en el extremo del Parque das Nações, en el área de Cabo Ruivo, un antiguo complejo industrial dominado por la refinería de Sacor, más tarde Petrogas/Galp. Allí se encontraba la Torre de Craqueo construida en 1939. Era una estructura industrial vinculada al proceso de refinación del petróleo y fue el único elemento preservado del pasado fabril tras la gran transformación urbana que supuso la EXPO. Con la celebración de la Expo '98, esta área fue objeto de una profunda transformación urbana que dio lugar al actual "Parque das Nações", eliminando en gran parte su carácter industrial. Esta torre, rebautizada como Torre Galp, se integró en el acceso principal de la Expo como vestigio y símbolo de la memoria industrial del lugar, en diálogo directo con el pavimento de su base, diseñado por Pedro Calapez. ¹²⁸



Fig. 111. Esta imagen muestra la antigua zona industrial de cabo Rubio. Si nos fijamos bien se puede apreciar la torre de craqueo, posteriormente remodelada.

¹²⁷ Pedro Calapez (Lisboa, 1953) es un artista plástico portugués reconocido por su trabajo en pintura, dibujo e intervenciones en el espacio arquitectónico. Su obra se caracteriza por la abstracción, el uso expresivo del color y la fragmentación visual, creando composiciones que exploran la percepción, la memoria y la narrativa del espacio. Ha realizado exposiciones internacionales y colaboraciones con arquitectos en proyectos de arte público, como su intervención en la Puerta Sur de la Expo'98 en Lisboa. Calapez es una figura central en la escena artística contemporánea portuguesa desde los años 80.

¹²⁸Arquivo Municipal de Lisboa, *Explorar a Cidade: Parque das Nações Sul* (Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa, s.f.).



Fig. 112. Imágenes que muestran un poco el estado pésimo en el que se encontraba la zona industrial de Cabo Ruvo, previa a la expo del 98’.

En este proyecto, la presencia de elementos es más reducida en comparación con el ejemplo anterior. El análisis se centrará de manera destacada en el pavimento, y posteriormente en la torre.

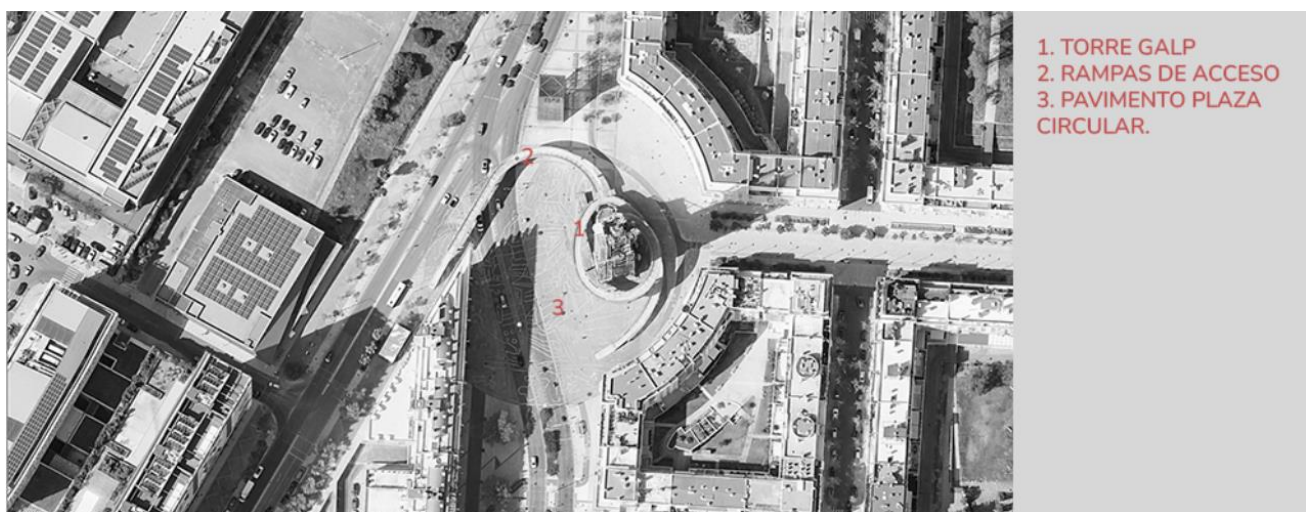


Fig. 113. Vista aérea analizando sus partes.

En primer lugar y como punto más importante de análisis está **el pavimento**. La intención del artista fue pavimentar un área circular, colocando una serie de piedras blancas sobre un fondo negro. La obra es como una especie de amalgama de elementos inconexos, una especie de *cartografía simbólica*,¹²⁹ donde lo desaparecido no se representa literalmente, sino que se sugiere mediante una lógica visual de huellas y discontinuidades.

El proyecto requirió un proceso técnico riguroso, la superficie fue dividida en cuadrículas para guiar la colocación de las piedras, y el círculo central, de 44 metros de radio, actúa como núcleo estructurador de la plaza. La elección del círculo como forma principal de la pavimentación puede interpretarse como una decisión simbólica y contextual. Por un lado, remite a los grandes depósitos cilíndricos que caracterizaban el paisaje industrial de Cabo Ruvo antes de su transformación, convirtiendo una geometría funcional en soporte de memoria. Por otro, el círculo sugiere totalidad y continuidad, actuando como metáfora del tiempo cíclico y de la permanencia del



Fig. 114. Vista aérea de la antigua zona industrial de Cabo Ruvo. Aparecen los característicos depósitos circulares de petróleo.

¹²⁹ El concepto de cartografía simbólica hace referencia a la forma en que el pavimento se convierte en un mapa no literal, sino evocador, que representa el pasado industrial del lugar sin recurrir a la figuración directa.

pasado en el presente. Los antiguos depósitos de combustible situados en Cabo Ruivo (Lisboa), pertenecientes a la antigua zona industrial de GALP, que estuvo activa hasta finales del siglo XX. Estas estructuras formaban parte de una infraestructura portuaria estratégica para el almacenamiento y distribución de productos petrolíferos.

La intervención reinterpreta la *calçada* portuguesa como un recurso de expresión contemporánea. Si bien conserva las técnicas artesanales propias de la tradición, introduce un lenguaje visual que se aleja de la simetría y los patrones repetitivos característicos del empedrado clásico.



Fig. 115. Vista aérea del proyecto de la Puerta sur de Pedro Calapez..

El pavimento ralentiza el movimiento de peatones y vehículos, impone una pausa y genera un espacio de contemplación. La lectura del diseño solo se completa a través de la memoria del recorrido. No hay una imagen total, sino una sucesión de fragmentos que se reconstruyen mentalmente. *“Trabajando con la caliza y el granito, este autor trabajó estos materiales para producir efectos para ser vistos en altura, manteniendo así la escala de su diseño en una amplitud que al nivel del suelo no tiene significado.”*¹³⁰

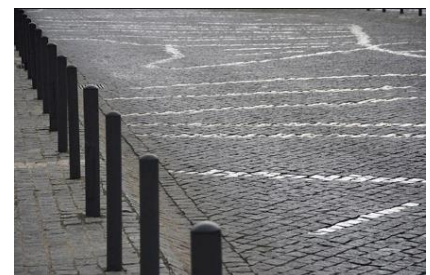


Fig. 116. Imagen a pie de calle del proyecto de Calapez.

¹³⁰ Ernesto Matos, “A calçada artística na Exposição Mundial de Lisboa de 1998, uma renovação paradigmática no panorama da Arte Pública / The artistic cobblestone at the 1998 Lisbon World Exhibition, a paradigmatic renewal in the Public Art panorama”, *CAP – Public Art Journal* 4, nº 1 (s.f.), Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa, 34.

La intervención de Pedro Calapez es un buen ejemplo de cómo el pavimento puede actuar como soporte de memoria. En lugar de reproducir imágenes del pasado, Calapez opta por sugerir, por crear un lenguaje visual que evoca sin representar. *“Imágenes interrumpidas, inacabadas que se unen por yuxtaposición, convirtiendo el trabajo final en una suma de fragmentos sin lógica, ni espacial ni con sentido [...] se produce con el goce de la plaza y tiene lugar al nivel del suelo en el que la escena se ofrece como un todo desarticulado, sin posibilidad de lectura”*¹³¹

El diseño abstracto y fragmentario no impone una narrativa, sino que la abre a la interpretación del transeúnte. El espectador no contempla: camina, recuerda, recompone. Este pavimento no es un monumento, sino una experiencia, una forma de hacer que la memoria del lugar se active. Es una obra que no grita, pero que permanece, inscrita en la materia del suelo y en la mirada de quienes lo atraviesan. *“Esto permitió al autor iniciar uno de sus juegos visuales encaminados a la alteración de la lógica perceptiva, la indefinición, la yuxtaposición y la distancia que proyecta este juego visual en un conjunto gráfico para ser observado desde lo alto de la Torre Galp, puerta de entrada sur, en el momento de esta exposición.”*¹³²



Fig. 117. Imagen desde uno de los accesos a la torre del pavimento de Calapez.



Fig. 118. Esta imagen muestra el plano del dibujo del artista.

¹³¹ Ernesto Matos, “A calçada artística na Exposição Mundial de Lisboa de 1998, uma renovação paradigmática no panorama da Arte Pública / The artistic cobblestone at the 1998 Lisbon World Exhibition, a paradigmatic renewal in the Public Art panorama”, *CAP – Public Art Journal* 4, nº 1 (s.f.), Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa, 34.

¹³² Ernesto Matos, “A calçada artística na Exposição Mundial de Lisboa de 1998, uma renovação paradigmática no panorama da Arte Pública / The artistic cobblestone at the 1998 Lisbon World Exhibition, a paradigmatic renewal in the Public Art panorama”, *CAP – Public Art Journal* 4, nº 1 (s.f.), Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa, 34.

La intención del artista es mostrar es como una amalgama de elementos en parte abstractos que evoquen caos, un poco al ajetreo industrial propio del pasado, o incluso de la zona degradada previa a la expo, que anteriormente había. *“Se propone un desafío a los usuarios de la plaza en la Puerta Sur: mediante un dibujo no repetitivo, no estandarizado y totalmente relacionado con mi práctica artística, se invita a un “ver” a través de diversas miradas. Para quien pasa, se trata de líneas, fragmentos de ramajes, de puertas, escaleras, evocaciones de espacios interiores en un exterior, descubriéndose el dibujo poco a poco, donde la sensación de continuidad solo es posible en articulación con la memoria.”*¹³³ Propongo por tanto agrupar en cuatro grupos de elementos, toda esa mezcla de dibujos abstractos.

Las arquitecturas fragmentadas o en ruinas hacen referencia directa a las estructuras fabriles y energéticas que antes ocupaban el lugar. Su presencia sugiere la persistencia simbólica del pasado industrial, evocando las huellas físicas y culturales que aún marcan el territorio.

Las escaleras, plataformas y estructuras integradas en la obra remiten a las pasarelas, muelles y puentes de acceso típicos del entorno portuario original. En este sentido, estos elementos representan una conexión simbólica entre el pasado funcional y el presente reinterpretado.

La vegetación orgánica que invade el conjunto alude a cómo la naturaleza reclamó progresivamente los espacios industriales abandonados, aportando un relato visual de reintegración del lugar con su entorno natural, y sugiriendo una dimensión temporal de abandono y renacimiento.

Las formas náuticas, escotillas y engranajes incorporadas hacen referencia al pasado marítimo e industrial del lugar, aludiendo a la maquinaria portuaria y ferroviaria. Estos elementos subrayan el papel histórico del espacio como punto de conexión global, especialmente durante su uso como zona portuaria.

Además de todo ello tenemos dos edificios dentro de la pavimentación circular, uno es la antigua torre industrial remodelada, y el otro se trata de un extremo triangular de un edificio externo al proyecto y que penetra en la circunferencia.

El restaurante proyectado en la Torre Galp nunca llegó a construirse, y el ascensor instalado fue utilizado únicamente por invitados de Galp durante la exposición. En la actualidad, se está intentando reabrir la torre, acondicionar sus espacios interiores y convertirla en un nuevo

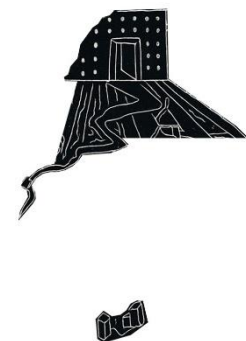
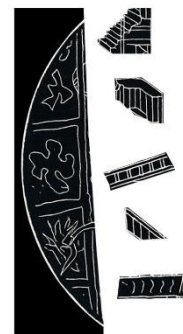


Fig. 119. División en cuatro agrupaciones de objetos.

¹³³ Pedro Calapez, “Expo ‘98 South Gate Entrance”, disponible en: <https://www.calapez.com/expo98-south-gate-entrance/> (consultado en agosto de 2025).

punto de interés turístico y cultural. Sin embargo, estas iniciativas no se han concretado.¹³⁴

La Torre de Craqueo adquiere un papel central en este análisis por que va directamente ligada con el pavimento ejecutado en su base. La torre rendiría homenaje a una era industrial pasada.¹³⁵ *“La transformación de esta Torre para la Expo ’98 se concibió con la intención de dejar una huella del pasado industrial en el territorio del futuro. Siendo la única estructura que permaneció...”*¹³⁶

*“El suelo ha sido considerado, tantas veces, como el actor secundario e inerte frente a lo vertical, y ese aspecto le ha permitido ser, en cierto modo, libre e indisciplinado. Es el lugar donde se satisfacen los deseos más primarios [12], donde se manifiestan los impulsos más primitivos y donde se rememoran los atavismos más remotos.”*¹³⁷

La comparación entre ambos elementos, el pavimento y la torre, resulta pertinente, ya que el pavimento no ocupa un lugar secundario frente a la torre, sino que se complementa con ella, configurando una unidad que enriquece el conjunto y remite a la memoria del pasado industrial.



Fig. 120. Imagen de la torre en 1940.



Fig. 121. Imagen de la torre después de la ampliación de la refinería.



Fig. 122. Fotografía actual.

¹³⁴ E. J. Vieira, A. Saravia y I. Campos, “22 años después, ¿cuál es el futuro de la Puerta Sur de la Expo ’98? Lisboa (1994–1998)”, en *Proceedings of the International Conference on XX* (2020), 603–604.

¹³⁵ E. J. Vieira, A. Saravia y I. Campos, “22 años después, ¿cuál es el futuro de la Puerta Sur de la Expo ’98? Lisboa (1994–1998)”, en *Proceedings of the International Conference on XX* (2020), 603–604.

¹³⁶ E. J. Vieira, A. Saravia y I. Campos, “22 años después, ¿cuál es el futuro de la Puerta Sur de la Expo ’98? Lisboa (1994–1998)”, en *Proceedings of the International Conference on XX* (2020), 603–604.

¹³⁷ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 56.

En la Praça D. João II, en Vila do Conde, José Rodrigues¹³⁸ convierte el suelo en un mar simbólico, homenajeando la participación local en los Descubrimientos



Fig. 123. Imagen contexto urbano de la plaza.

Se trata de una plaza profundamente simbólica, concebida como un homenaje a la participación de la ciudad en la gesta de los Descubrimientos Portugueses.

“Memoria de los 500 años de los Descubrimientos Portugueses y de la participación de Vila do Conde en la Epopeya Marítima

Plaza-monumento concebida por el escultor José Rodrigues, marcada por la afirmación vertical de un mástil y del volumen de una vela surcando ondas geométricas, con una sirena señalando un mar encantado, donde el cielo y el firmamento se reflejan.

Rutas de aventura, instrumentos de navegación y reloj de sol. Esferas que recuerdan el universo sideral. La fuerza de los padrões traduciendo

¹³⁸ José Rodrigues (Luanda, 1936 – Oporto, 2016) fue un escultor y artista portugués destacado por su contribución al arte público y su estrecha relación con la identidad cultural portuguesa. Su obra combina simbolismo, elementos poéticos y referencias históricas, muchas veces vinculadas al mar y a la memoria colectiva. Es autor de esculturas emblemáticas como "O Homem do Leme" en Matosinhos y la Praça D. João II en Vila do Conde. A lo largo de su carrera recibió diversos premios y condecoraciones por su impacto en el espacio urbano portugués.

la presencia de los portugueses en los cinco continentes. El agua, fuente de vida, como la sangre de los marineros que llevan naves y carabelas a surcar “mares nunca antes navegados”.

Evocación poética y homenaje de Vila do Conde a sus marineros, calafates y carpinteros navales que ayudaron a “dar nuevos mundos al mundo”¹³⁹

“Además del soporte narrativo, el suelo también es una demostración de poder. Pocos elementos de la arquitectura transmiten tanto la historia de un lugar.”¹⁴⁰

La *Praça D. João II* de Vila do Conde, vinculada desde el siglo XVI a la construcción naval y al comercio marítimo, fue un centro de prestigio en la fabricación de embarcaciones y en la Ruta del Mar del Norte. Tras el declive de los astilleros, la zona entró en degradación, pero en 1996 el proyecto “Viagem à Rosa dos Ventos”, dirigido por Maia Gomes, impulsó su revitalización con la reconversión de la Alfândega, la creación de un centro documental, una réplica de nao del siglo XVI y la recalificación de la ribera.

Inaugurada en 2001, esta intervención del escultor José Rodrigues traduce en lenguaje plástico la memoria colectiva de los navegantes, calafates y carpinteros de ribera que ayudaron a “*dar novos mundos ao mundo*”.¹⁴¹ *“Esta plaza, aludiendo a la importancia que tuvo la ciudad de Vila do Conde en la época de la expansión marítima operada en el país en los siglos XV y XVI, comprende una serie de representaciones simbólicas de la evocación marítima, ahora integradas en el espacio público del área de la ciudad, utilizadas tanto por sus residentes como por los visitantes que viajan a la ciudad.”¹⁴²*

Toda la información al respecto de esta obra ha sido sacada del capítulo “*desenhando lugares, ligando histórias e mares*” de Maria Leonor Barbosa Soares.¹⁴³

En este marco surgió la oportunidad de materializar el proyecto artístico de José Rodrigues, quien concibió la *Praça D. João II* como una plaza-monumento que integrase esculturas y agua, articulando urbanísticamente la Alameda dos *Descobrimentos* con el río y, al mismo tiempo, preservando la memoria histórica y marítima del lugar. “*Pretendió relacionar la memoria de la Escuela-Astillero, la Capilla de Nossa Senhora do Socorro y la dársena con sus barcos, construyendo un lugar de reconocimiento y conocimiento. Donde –*



Fig. 124. En Vila do Conde se encuentra la Nau Quinhentista, réplica de una nao portuguesa del siglo XVI convertida en barco-museo. Permite conocer la vida a bordo en la Era de los Descubrimientos.

¹³⁹ Placa que se encuentra insertada en el reloj de sol central de la plaza en el que resume el motivo del proyecto.

¹⁴⁰ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 201.

¹⁴¹ Es una metáfora poderosa que resume el espíritu de los Descubrimientos portugueses. Implica que, gracias a sus exploraciones, Portugal amplió los límites geográficos, culturales y comerciales del mundo conocido, ofreciendo nuevas tierras, conocimientos y rutas al conjunto de la humanidad.

¹⁴² Câmara Municipal de Vila do Conde. (13 de septiembre de 2016). *O escultor José Rodrigues marcou Vila do Conde*. Recuperado de [sitio web del Ayuntamiento de Vila do Conde]

¹⁴³ L. B. Soares, “José Rodrigues – *desenhando lugares, ligando histórias e mares*” (s.f.), 395.

atendiendo o no a las indicaciones para lecturas varias– fuese posible descansar, pensar, jugar o pasear.”¹⁴⁴



Fig. 125. Imagen vista general de la plaza.

“Aproximándonos a la caracterización hecha por John Dixon Hunt de los “jardines como teatros de la memoria”¹⁴⁵, pensamos que es posible utilizarla como punto de partida para el análisis y modelo de comprensión en este estudio. De modo semejante, la intervención de José Rodrigues propone una narrativa y una evocación de hechos, motivos y agentes que formaron parte del tejido de esa identidad.”¹⁴⁶

“José Rodrigues consideró Cuatro Elementos estructurantes: la Memoria, el Símbolo, el Conocimiento y el Agua Viva.”¹⁴⁷ La memoria, asociada a la tierra, la naturaleza y la capacidad creativa humana; el Símbolo, como expresión de deseo, Voluntad y proyección hacia el futuro; el Conocimiento, entendido como la síntesis de las experiencias esenciales que persisten en el tiempo; y el Agua Viva, como energía que impulsa el devenir y la transformación. Estos conceptos se traducen formalmente en distintos elementos escultóricos que ahora veremos.

En la plaza, igual que en las dos analizadas anteriormente, aparecen varios elementos que refuerzan su carácter simbólico. Sin duda, el de más relevancia es el pavimento, que hace referencia al agua, pero también hay otros elementos como el mástil central, las esferas, la

¹⁴⁴ M. L. B. Soares, “José Rodrigues – desenhando lugares, ligando histórias e mares” (s.f.), 397.

¹⁴⁵ “La noción de «teatro de la memoria» nos interesa particularmente en la medida en que es inmediata la transmisión de la idea de que está presupuesta una organización perfectamente intencional del espacio, con el intuito de conseguir tocar al visitante y obtener una respuesta asociada a la idea de extensión, de la dimensión física del espacio en cuestión, pudiendo contener y relacionar varios ‘lugares de memoria’. Sobre este tema, somos deudores de las reflexiones de John Hunt y José Guilherme Abreu, particularmente.”

¹⁴⁶ M. L. B. Soares, “José Rodrigues – desenhando lugares, ligando histórias e mares” (s.f.), 394.

¹⁴⁷ M. L. B. Soares, “José Rodrigues – desenhando lugares, ligando histórias e mares” (s.f.), 397.

figura de las sirenas, y los bloques de piedra. A continuación, se analizarán algunos de los elementos presentes en la plaza, cuya relevancia resulta fundamental para comprender la intervención. Se trata, además, del proyecto de los tres estudiados que concentra un mayor número de componentes en juego.



Fig. 126. Vista aérea analizando sus partes.

El agua, **en forma de pavimento**, adquiere un papel central en la composición espacial. A través de grandes espirales geométricas, la *calçada* simula un mar encantado, un océano abstracto surcado por velas invisibles, donde la curva y el ritmo ondulante evocan tanto las olas como las rutas marítimas. El agua funciona como metáfora de la vida, el viaje y el porvenir. Este diseño no es simplemente decorativo y absorbe la atención del transeúnte sumergiéndole en una experiencia visual dinámica, que contrasta con la rigidez del monumento vertical, el gran mástil. Así, se establece una tensión poética entre lo fluido y lo estático, entre el viaje y el punto de partida, donde el suelo no solo guía, sino que narra. El agua, insinuada por las formas en espiral, simboliza tanto la vida como el riesgo del viaje.

El mástil, cuya función es de un reloj de sol, está ubicado en el centro de la plaza. Construido de acero corten, es un símbolo de afirmación y de partida, que remite a las velas de los barcos y al gesto valiente del descubrimiento.

Este mástil funciona como Reloj Solar, y tiene 20 metros de altura. Este se eleva desde el río y se proyecta hacia el cielo, encarna el rumbo, la dirección y el principio del viaje. Inspirado en la forma en que los antiguos pescadores y campesinos medían el tiempo guiándose únicamente por la posición del sol, el Reloj Solar alude a la sabiduría popular y al profundo conocimiento empírico del entorno natural. Esta relación entre el hombre, la naturaleza y el tiempo se materializa en una estructura que invita no solo a observar, sino

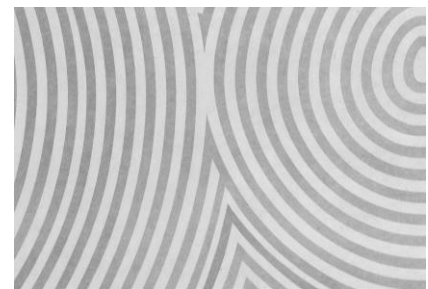


Fig. 127. Patrón ondulante del pavimento.



Fig. 128. Mástil, ubicado en el centro de la plaza.

también a recordar y reflexionar. En este sentido, este elemento actúa como un verdadero instrumento de memoria colectiva.

Las esferas, Ubicadas a ambos lados de la escultura, aluden al movimiento de los astros, a las esferas armilares y a los instrumentos de navegación. También recuerdan al universo sideral y al conocimiento astronómico necesario para la navegación. Son una metáfora del conocimiento. Las esferas contienen inscripciones de cartas, rutas e instrumentos náuticos.

Cumplen un papel generador dentro de la composición, ya que son el origen de las ondas, curvas y círculos concéntricos que articulan la plaza. Se sitúan en los puntos exactos donde, metafóricamente, se habría colocado el compás para trazar el patrón geométrico del suelo. Estas esferas dialogan con los motivos circulares del pavimento, generando una continuidad formal.

La sirena, evoca el canto que guía y perturba, sugiriendo la nostalgia del marinero. La sirena es quizá la figura más abstracta y menos literal del conjunto escultórico. Se encuentra sobre un plano de agua, justo en el punto donde nace la vela del reloj de sol, estableciendo un vínculo poético con el tiempo y el mar.

Por último, el pavimento también acoge la representación de **cinco Bloques de piedra**, que evocan la presencia portuguesa en los cinco continentes. Los bloques de piedra marcan el paso y la huella de la presencia portuguesa en el mundo. Los cinco bloques de piedra se ubican sobre una de las curvas que conforman el trazado circular de la plaza, adaptándose cuidadosamente al diseño del pavimento y reforzando su ritmo compositivo.

Todo el conjunto se asienta sobre un suelo que actúa como documento visual e histórico: una superficie de memoria donde cada paso sugiere una lectura del pasado. El espacio, en general, actúa como una cartografía simbólica.

Otros proyectos, un poco en la línea del anterior, también aluden a la memoria de lugar en relación con la historia gloriosa de Portugal y sus conquistas.



Fig. 129. Imagen de una de las esferas.



Fia. 130. Estatua de la sirena.



Fig. 131. Cinco Bloques de Piedra que evocan la presencia portuguesa en los 5 continentes.

La rosa de los vientos, vista anteriormente, pavimentada en Lisboa en 1960, y diseñado por Luís Cristino da Silva¹⁴⁸, es una obra conmemorativa de gran carga simbólica. Se trata de un amplio mosaico incrustado en el suelo que integra una rosa de los vientos y un mapa del mundo central, donde se representan las principales rutas marítimas de los navegadores portugueses durante la Era de los Descubrimientos¹⁴⁹. Esta intervención, funciona como un auténtico archivo visual de la historia nacional, celebrando el pasado imperial del país.

La elección de la rosa de los vientos¹⁵⁰ no es casual: se trata de un símbolo tradicional de la navegación, empleado en cartas náuticas para señalar los puntos cardinales, y asociado a los conceptos de orientación, exploración y viaje. En este contexto, el pavimento actúa como una herramienta que materializa en piedra la expansión marítima de Portugal y refuerza la identidad nacional a través del pavimento.

En la renovación de 2023, *en el Jardim da Praça do Império, en Belém*, se recuperaron los escudos florales¹⁵¹ creados en 1961, eliminados en 2016 por su deterioro. Gracias a la presión ciudadana, fueron reinterpretados en *calçada* portuguesa y algunos tallados en piedra entera, dando lugar a 30 escudos representando las capitales de distrito de Portugal y las antiguas provincias de ultramar, y los escudos de la Orden de Aviz y de la Orden de Cristo escudos que combinan memoria, funcionalidad y viabilidad técnica. En el jardín se representan escudos de distintos territorios, entre los que se incluyen Angola, Cabo Verde y Funchal, entre otros. El pavimento se consolidó, así como un archivo vivo donde memoria, identidad y política se superponen.¹⁵²

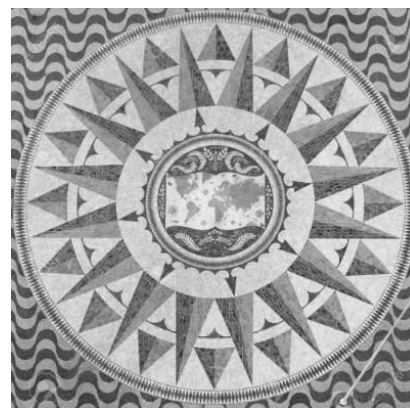


Fig. 132. Vista aérea del proyecto de la rosa de los vientos.



Fig. 133. Escudo de Angola en calçada portuguesa en el Jardim da Praça do Império, Lisboa. Parte del conjunto de emblemas realizados en piedra que representan los antiguos territorios coloniales portugueses.

¹⁴⁸ Luís Cristino da Silva (1896–1976) fue un arquitecto portugués destacado del modernismo. Entre sus obras más conocidas están el Cine Éden (1931) en Lisboa y el Hotel Ritz (1959), donde combinó modernidad y monumentalidad. También fue profesor en la Escola de Belas-Artes de Lisboa, influyendo en la formación de varias generaciones de arquitectos.

¹⁴⁹ La “Era de los Descubrimientos” en Portugal designa el periodo comprendido entre principios del siglo XV y mediados del XVII, iniciado con la conquista de Ceuta en 1415 y marcado por la expansión marítima hacia África, Asia y América. Constituye una etapa de apogeo político, económico y cultural, vinculada al espíritu de exploración y a la construcción del imperio ultramarino portugués.

¹⁵⁰ La rosa de los vientos es una figura gráfica utilizada tradicionalmente en mapas y cartas náuticas para representar los puntos cardinales (norte, sur, este y oeste) y sus divisiones intermedias. Su forma estrellada indica las direcciones del viento y sirve como referencia para la orientación geográfica y la navegación. Más allá de su función práctica, la rosa de los vientos ha adquirido un valor simbólico asociado al viaje, la exploración y el descubrimiento, especialmente en contextos históricos vinculados a la navegación marítima.

¹⁵¹ En este caso, los “escudos florales” de la Praça do Império hacen referencia a representaciones heráldicas de los escudos de armas de Portugal y de sus antiguos territorios ultramarinos, realizadas en los parterres ajardinados de la plaza con diseños florales (setos y flores de distintos colores).

¹⁵² ACB Paisagem, “Renovação do Jardim da Praça do Império”, *ACB Arquitectura Paisagista*, 2023, disponible en: <https://acbpaisagem.com/renovacao-do-jardim-da-praca-do-imperio/> (consultado en agosto de 2025).

Además de proyectos vinculados a la historia gloriosa de Portugal existen también otros que sugieren referencias al mar.

En *plazas como la del Rossio en Lisboa, la Praça 5 de Outubro, en Cascais, o en plazas como la de la rosa de los vientos* se apela directamente a la memoria del lugar. Las ondas de piedra reproducen simbólicamente el movimiento del mar, elemento geográfico y cultural que define la identidad de la ciudad. A través de este motivo, el pavimento se convierte en un dispositivo de evocación, donde el suelo recuerda, sin representar de forma literal, la historia marítima exitosa de Portugal.



Fig. 136. Plaza 5 de octubre, Cascais.



Fig. 135. Plaza del Rossio, Lisboa.



Fig. 134. Rosa de los vientos. Pavimento ondulado que rodea la circunferencia.

En la obra de **Monstruos marinos, Pavimento portugués de Pedro Proença¹⁵³**, se sitúa en el recinto de la Expo'98, al norte del pavimento de la Puerta sur, de Pedro Calapez, encontramos un pavimento que se convierte en un auténtico mar habitado por criaturas fantásticas: estrellas de mar, pulpos, peces, moluscos o elefantes marinos, todos ellos con rasgos humanizados y tintes surrealistas. Proença recrea así los monstruos de las cartas náuticas medievales, con un sentido lúdico y simbólico. Además de su valor estético, la obra adquiere una dimensión crítica y ecológica.



Fig. 137. Vista aérea del pavimento de Pedro Proença en la obra de Monstruos marinos.

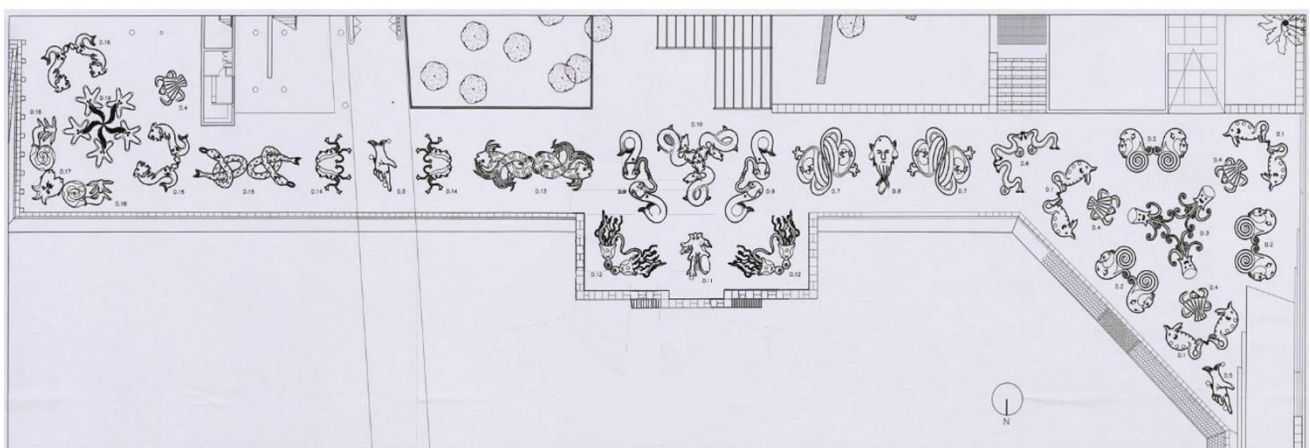


Fig. 138. Plano planta general. Proyecto: Monstruos marinos, Pavimento portugués de Pedro Proença.

¹⁵³ Pedro Proença (Lubango, Angola, 1962) es un artista plástico, escritor e ilustrador portugués conocido por su estilo irreverente, colorido y lleno de referencias literarias, históricas y populares. Su obra combina pintura, dibujo, performance y poesía visual, fusionando el barroco con lo kitsch y lo grotesco con lo lúdico. Fue una figura central del movimiento Homeostético en los años 80 y ha desarrollado proyectos de arte público, como el pavimento de los "Monstruos Marinos" en el Parque das Nações (Lisboa). También ha publicado libros de literatura experimental e infantil.

PAVIMENTO Y MONUMENTO

En el contexto del espacio público portugués, la *calçada* adquiere también un papel expresivo fundamental al establecer una relación directa con los monumentos y esculturas que organizan la centralidad de muchas plazas. El diseño del suelo puede potenciar o debilitar la presencia de estos elementos, configurándose como un medio activo en la construcción del espacio.

Al analizar la composición de las plazas públicas portuguesas, pueden identificarse dos estrategias principales en el uso de la *calçada* en relación con el monumento.

Por un lado, existe un tipo de actuación en el que el pavimento actúa como una prolongación del pedestal. En este caso, la *calçada* no solo acompaña, sino que realza la figura central mediante composiciones gráficas, simbólicas o geométricas que dirigen la atención hacia el monumento. Su presencia se convierte así en parte integral del discurso estético, ayudando a reforzar el mensaje cultural, histórico o artístico que se desea comunicar. El suelo participa activamente en la escena urbana, y su diseño no es neutro: enmarca, señala o incluso interpreta el objeto escultórico. *“Las intervenciones puntuales de pavimentación para monumentalizar lugares concretos, recrear un ambiente singular o evocar la memoria de la ciudad demuestran las posibilidades del pavimento en las estrategias de creación de identidad de los lugares.”*¹⁵⁴ Vemos de esta manera, cómo un elemento puntual, en este caso un monumento, se convierte en parte del pavimento a través del pavimento. *“La calçada no es un telón de fondo, sino un plano discursivo que participa activamente en la organización del espacio y de la memoria colectiva.”*¹⁵⁵

Por otro lado, podemos observar un criterio opuesto al anterior, en el que la *calçada* adopta un carácter más discreto y contenido. En este planteamiento, el pavimento actúa como un fondo neutro, una malla geométrica regular que organiza el espacio sin interferir visualmente con la escultura o monumento. El objetivo es permitir que el elemento central conserve todo el protagonismo, mientras el suelo se limita a estructurar el entorno de forma ordenada y armónica. En estos casos, podemos situar el monumento en cualquier punto de la plaza, que la relación de este con el pavimento será la misma. La *calçada* se convierte aquí en un mantel urbano que sostiene el conjunto sin destacar por sí misma, creando una base estable y continua sobre la cual se erige la obra central.

¹⁵⁴ Danae Esparza Lozano, *El diseño del suelo: el papel del pavimento en la creación de la imagen de la ciudad* (tesis doctoral, Universidad de Barcelona, 2014), 3.

¹⁵⁵ Francisco Ribeiro, *O Chão como Discurso: A calçada Portuguesa na Construção da Identidade Urbana* (tesis de máster, Universidade do Porto, 2018), 33.

Estas dos concepciones del pavimento permiten comprender la *calçada* portuguesa como un recurso versátil en el diseño urbano. En ambos casos se convierte en una superficie significativa que influye directamente en la percepción del espacio, configurando una relación compleja entre lo que se pisa y lo que se contempla.

A la primera estrategia la denominaré “*LA CALÇADA COMO EXTENSIÓN DEL MONUMENTO*” y en ella están comprendidos como casos de estudio “Largo do Chiado”, la “Praça Marquês de Pombal” y la “Praça D. João II”.

La segunda será designada como “*LA CALÇADA COMO FONDO NEUTRAL*” y en ella me centraré en la Plaza de la República de Tomar, la Plaza de la República de Aveiro y la rosa de los vientos.

LA CALÇADA COMO EXTENSIÓN DEL MONUMENTO

En la pavimentación de El Largo do Chiado, también conocido como Largo de Fernando Pessoa, fue pavimentado con *calçada* portuguesa en 1886. Situada en el corazón cultural de Lisboa, constituye un notable ejemplo del modo en que la *calçada* portuguesa dialoga con el contexto urbano y con la escultura, articulando una relación geométrica significativa con el espacio público y sus elementos.

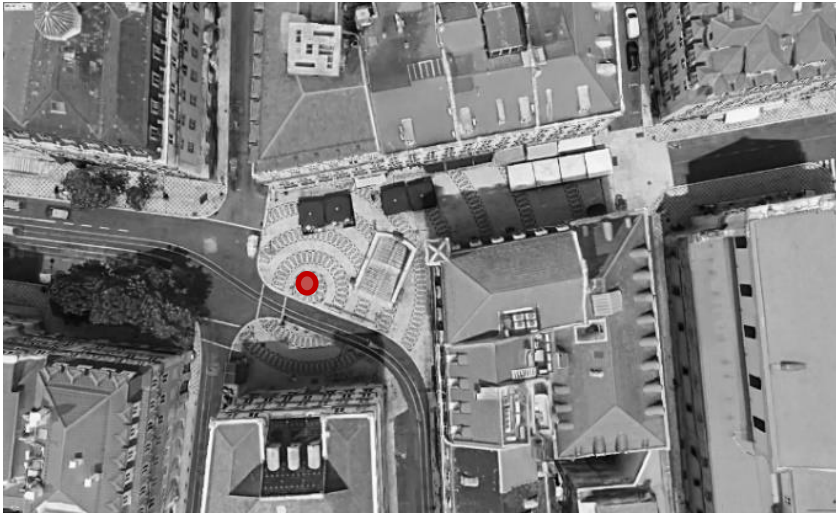


Fig. 139. Imagen del contexto de la plaza. El punto rojo señala la ubicación del monumento.

El espacio está organizado en torno a la estatua del poeta António Ribeiro, popularmente conocido como "Chiado", ubicada en el centro de la plaza sobre un pedestal de piedra. La *calçada* que lo rodea no se limita a un tratamiento decorativo, sino que articula una composición dinámica basada en ondas concéntricas de formas onduladas que parten del eje central de la estatua y se expanden hacia el perímetro de la plaza. *"El trazado ondulante que rodea el pedestal de la estatua de Chiado transforma el suelo en un espejo gráfico de la figura, como si la energía cultural del poeta reverberase desde el suelo."*¹⁵⁶

Este patrón genera una centralidad visual reforzada geoméricamente, que convierte al monumento en el foco indiscutible del espacio. La disposición circular no solo enmarca la figura, sino que crea una sensación de reverberación que sugiere movimiento emergiendo del centro, en clara alusión al papel de Chiado como figura cultural influyente. *"La acera del Chiado es un caso ejemplar de la centralidad geométrica aplicada al diseño del pavimento..."*¹⁵⁷ Con esto enmarca la escultura.

Este pavimento forma parte de la tradición modernista de mediados del siglo XX, que introdujo motivos geométricos abstractos para embellecer el espacio público. Lejos de limitarse a patrones discretos,

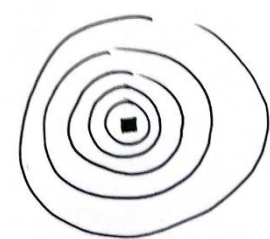


Fig. 140. Boceto representativo del proyecto. Ondas concéntricas que señalan al monumento.



Fig. 141. Motivo abstracto en Largo do Chiado.

¹⁵⁶ João de Almeida Barros, *Calçada Portuguesa: Arte, Técnica e Memória* (Lisboa: Caleidoscópio, 2016), 84.

¹⁵⁷ Mafalda Cunha, *O Espaço Público e o Desenho do Chão* (tesis de máster, Universidade do Porto, 2012), 49.

el pavimento apuesta por una estética rítmica, que llena la superficie con repeticiones geométricas minuciosas. Pese a la riqueza visual, el sistema de repetición confiere al conjunto una coherencia estructural evidente. El suelo vincula el monumento con el resto de la plaza, funcionando tanto como marco simbólico como organizador espacial. “... tiene un patrón abstracto y data de la década de 1950”¹⁵⁸

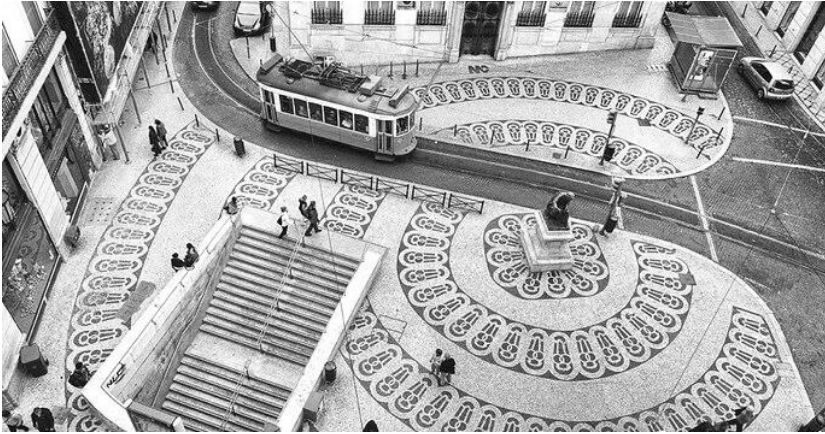


Fig. 142. Vista aérea de la plaza.

La *calçada* del Chiado no solo resalta la estatua central, sino que se integra con la entrada del metro, la escalinata y la circulación peatonal, mostrando una cuidadosa adaptación al entorno. Este caso evidencia cómo la *calçada* se convierte en un elemento compositivo y activo en la configuración del espacio público

¹⁵⁸ LisbonLux, “Lisbon Guide”, disponible en: <https://www.lisbonlux.com> (consultado en agosto de 2025).

La Praça Marquês de Pombal, es la plaza central de Vila Real de Santo António y se caracteriza por su planta cuadrada. En su centro se levanta un obelisco coronado por una esfera armilar, símbolo del poder regio y de la expansión marítima portuguesa. Alrededor de la plaza se concentran los edificios cívicos más importantes de la ciudad: la iglesia matriz, el ayuntamiento, la antigua cárcel y el cuerpo de guardia, lo que subraya su papel como núcleo representativo y administrativo. Concebida también como espacio de comercio y de encuentro ciudadano, fue diseñada en el siglo XVIII por el capitán Reinaldo Manuel dos Santos, arquitecto principal de la corte pombalina. Originalmente llamada *Praça Real* y presidida por un monumento en honor al rey José I, refleja el orden racional y simbólico del urbanismo ilustrado, al tiempo que refuerza la función estratégica de la ciudad junto al río Guadiana. En la actualidad, el perímetro de la plaza cuenta con una hilera de árboles y bancos, que refuerzan su carácter de espacio público de convivencia.



Fig. 143. Imagen del contexto de la plaza. Círculo rojo marcando la ubicación de la plaza.

En el diseño de la *calçada* portuguesa establece una relación directa y simbólica con el monumento central. La estatua erigida en honor al Marqués de Pombal se encuentra en el punto de convergencia de un patrón radial compuesto por sectores alternados de piedra blanca y negra, que se expanden desde la base del monumento hacia los límites de la plaza. “El pavimento radial en piedra blanca y negra en la plaza de Vila Real de Santo António escenifica la centralidad del obelisco, irradiando visualmente la autoridad del homenajeado.”¹⁵⁹

La *calçada* funciona aquí como un medio de orientación espacial, guiando la mirada y el movimiento hacia el centro de la plaza, al tiempo que crea una sensación de orden y armonía. “Las *calçadas* portuguesas asumen una función semiótica en el espacio urbano,

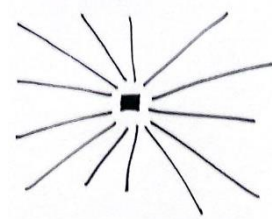


Fig. 144. Boceto representativo de las líneas de *calçada* que señalan al monumento.

¹⁵⁹ Helena Crespo, *As Praças Pombalinas: Urbanismo e Simbolismo no Século XVIII* (Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda, 2002), 173.

*funcionando como soportes de lectura, orientación y expresión.*¹⁶⁰ Esta disposición no es meramente decorativa, sino que articula una lectura jerárquica del espacio público, donde el monumento se convierte en el eje simbólico y estructurador.

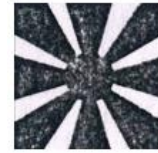


Fig. 145. Diseño referente al "Sol naciente".



Fig. 146. Imagen general de la plaza.

La Praça D. João II, vista anteriormente, no deja de ser un ejemplo similar a los dos anteriores. En ella, el pavimento de círculos concéntricos actúa como una prolongación simbólica de las distintas esculturas que ahí se encuentran. Más que un fondo, la *calçada* refuerza su centralidad y genera un efecto de movimiento, integrándose con el monumento en una composición unificada. La relación entre monumento y pavimento genera un contraste simbólico entre verticalidad y movimiento, donde ambos elementos se complementan.



Fig. 147. Imagen plaza D. João II. Vemos como las curvas en el pavimento abrazan la esfera.

¹⁶⁰ Mafalda Cunha, *O Espaço Público e o Desenho do Chão* (tesis de máster, Universidade do Porto, 2012), 44.

LA CALÇADA COMO FONDO NEUTRAL

La Plaza de la República es la plaza central de la ciudad de Tomar, y está rodeada por el Ayuntamiento y la Iglesia de São João Baptista, construidos en tiempos de Manuel I. En su centro se levanta la estatua de Dom Gualdim Pais, fundador de la ciudad. Con pavimento en *calçada* portuguesa y planta cuadrada, fue concebida como eje de la vida cívica y simbólica de la ciudad templaria. Una reforma en los 2000 reforzó su carácter peatonal y monumental.



Fig. 148. Imagen del contexto de la plaza. Círculo rojo marcando la ubicación de la plaza.

"La superficie de la plaza está formada por *calçada* portuguesa negra y blanca que recuerda a un tablero de ajedrez."¹⁶¹ El motivo artístico de esta plaza es el de "Rombos blancos y negros", que podemos encontrar en la paleta de motivos de la parte inicial del trabajo. Este diseño geométrico, aunque aparentemente neutro, funciona como un marco visual para los elementos arquitectónicos y escultóricos que configuran la plaza, en especial el monumento.

El monumento se sitúa en un eje central perfectamente alineado con la fachada de la Iglesia de São João Baptista, reforzando la axialidad y la jerarquía del conjunto urbano. A diferencia de otros casos como el de la plaza de Marqués de Pombal, vista anteriormente, donde el pavimento irradia desde el monumento, aquí el diseño cuadriculado actúa como un tapiz uniforme que resalta por contraste la verticalidad del pedestal y la figura escultórica, dotándolos de mayor protagonismo. El patrón repetitivo también enfatiza la simetría del espacio, guiando la mirada hacia el monumento y, en segunda instancia, hacia el templo, con lo cual se establece una relación simbólica entre poder cívico y espiritual.



Fig. 149. Boceto representativo del tapiz neutro.



Fig. 150. Rombos blancos y negros.

¹⁶¹ *Viagem Sem Escalas*, "Praça da República em Tomar", disponible en: <https://viagemsemescalas.com> (consultado en agosto de 2025).



Fig. 151. Fotografía general de la plaza.

La *calçada* en esta plaza no nos hace dirigir la mirada al monumento, como el primer grupo de obras, sino que simplemente es como una especie de malla imparcial que recibe de manera natural el monumento vertical.

La *Praça da República de Aveiro* se ubicada en el antiguo solar de la Iglesia de São Miguel, demolida en 1835, y es el principal espacio cívico de la ciudad. Su nombre, adoptado tras la Revolución de 1910, simboliza la implantación de la República. Rodeada edificios emblemáticos, se muestra en la actualidad como centro cultural y social, escenario de mercados, celebraciones y eventos públicos acogiendo en su centro la estatua. La intervención contemporánea surge de la necesidad de articular el nuevo edificio municipal con la plaza existente, garantizando su conexión con la terraza-mirador y el resto del centro histórico.

Un arquitecto que estudió mucho el área fue Fernando Távora, que al detectar las limitaciones de la matriz ortogonal de la antigua *calçada*, propuso la colaboración del pintor Jorge Pinheiro¹⁶², “reconocido representante del abstraccionismo geométrico quien introdujo una solución geométrica capaz de armonizar la irregularidad del conjunto urbano.”¹⁶³

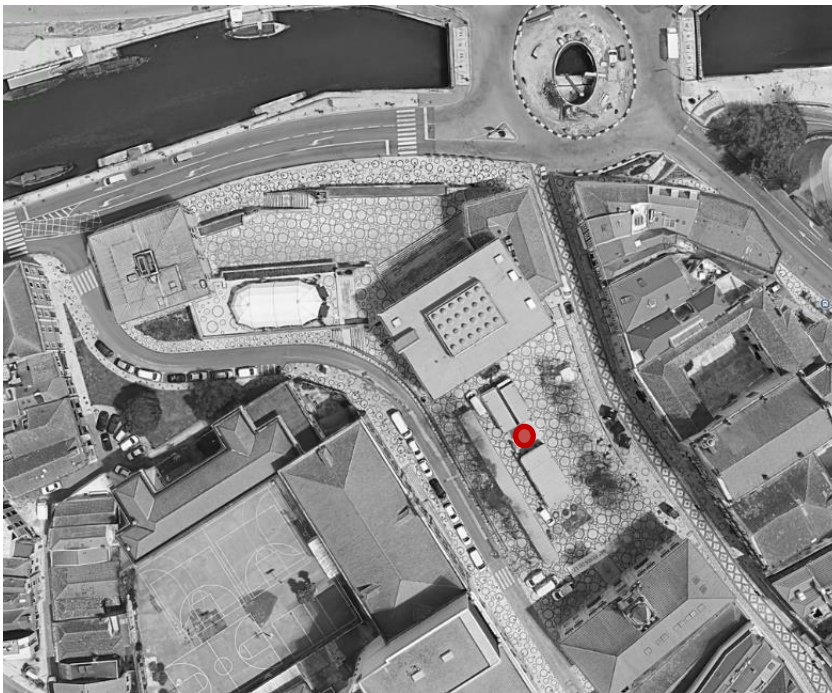


Fig. 152. Imagen del contexto de la plaza. Círculo rojo marcando la ubicación de la plaza.

En la *Praça da República de Aveiro*, el diseño del pavimento no pretende acaparar la atención; su propuesta es más bien la de un fondo neutro que sirve de base discreta para el monumento central.

“La organización de círculos negros sobre un fondo predominante de caliza color crema, casi blanca, con dimensiones variables cuidadosamente estudiadas para dificultar la identificación de lógicas repetitivas, deshizo la

¹⁶² Jorge Pinheiro (Coímbra, 1931) es uno de los grandes pintores portugueses contemporáneos. Integrante del grupo *Os Quatro Vintes*, su obra transita entre la abstracción geométrica y la figuración. Fue profesor en la Escola Superior de Belas-Artes de Lisboa y está presente en colecciones como el Museo do Chiado, Serralves y Gulbenkian.

¹⁶³ Domingos Tavares, *Fernando Távora em Aveiro* (Porto: Dafne Editora, 2018), 122.

dominante rectangular del espacio y garantizó que el nuevo edificio municipal no se viera enfrentado a la percepción de un incómodo desalineamiento. También permitió que el pavimento de calçada se prolongara hasta penetrar en la base porticada bajo el edificio, encontrándose con la gran escalinata sin chocar con la disciplina estructural de la planta baja definida por la regla de los pilares de sustentación de la nueva obra.”¹⁶⁴

El motivo que usan los *calceteiros* en este caso es el de los “anillos o arcos”. Este diseño genera una malla regular que coordina el espacio peatonal en torno al monumento, manteniendo una lectura visual limpia. En lugar de dirigir la mirada o enfatizar la presencia escultórica, esta *calçada* propone un telón de fondo equilibrado, que permite que la atención recaiga exclusivamente sobre la figura central.

El pavimento aquí se vuelve casi invisible, modulando el entorno para que el monumento conserve el protagonismo. La *calçada* de la plaza de la República de Aveiro funciona como un pavimento discreto que organiza y aporta ritmo al espacio sin competir con la escultura, actuando como un soporte visual y simbólico que realza el monumento a la vez que cumple su función práctica.



Fig. 153. Boceto representativo de una malla neutra de círculos.



Fig. 154. Diseño que hace referencia al diseño de “anillos”.



Fig. 155. Vista general de la plaza.

A diferencia de la Plaza de la República de Tomar, donde el pavimento está estrictamente contenido dentro de un rectángulo definido, en este caso los círculos concéntricos no se limitan al perímetro de la plaza, sino que se expanden libremente hacia las calles adyacentes. *“consideró indispensable establecer el mismo diseño de pavimento entre las dos plazas, aunque no fuera posible compatibilizar la matriz ortogonal de la calçada portuguesa original.”¹⁶⁵* Este gesto da lugar a una mayor integración del pavimento con su entorno urbano, estableciendo una relación más fluida entre la plaza y el tejido que la rodea. *“la Praça da República alcanzó otra dimensión, extendiéndose hacia la ciudad*

¹⁶⁴ Domingos Tavares, *Fernando Távora em Aveiro* (Porto: Dafne Editora, 2018), 122.

¹⁶⁵ Domingos Tavares, *Fernando Távora em Aveiro* (Porto: Dafne Editora, 2018), 122.

*mayor.*¹⁶⁶ Una estrategia similar se observa en ejemplos como el del Largo do Chiado, en Lisboa, donde los patrones circulares del pavimento trascienden los límites físicos de la plaza, extendiéndose sin restricciones y reforzando así su continuidad espacial con el entorno inmediato.

Estos son solo algunos ejemplos más dentro de esta categoría de plazas.



Fig. 157. Plaza del Municipio. Funchal.



Fig. 156. Plaza de los restauradores, Lisboa.

¹⁶⁶ Domingos Tavares, *Fernando Távora em Aveiro* (Porto: Dafne Editora, 2018), 123.

PAVIMENTO COMO CONTINUIDAD DE UNA TRADICIÓN

“Con el redimensionamiento del dibujo de la onda clásica, Burle Marx funde el dibujo moderno y el concepto clásico en un elemento horizontal. La técnica calceteira se ha mantenido durante siglos, pero lo que ha variado han sido los diseños que se componen sobre el soporte, diseños que responden a la mentalidad y a los valores estéticos de cada época. En este sentido, puede afirmarse sin lugar a dudas que —gracias al diseño, a los dibujos, a la forma, en definitiva— el mosaico se erige en testimonio histórico y estético de la época en la que fue construido.”¹⁶⁷

Hacia 1840-1846, el empedrado de mosaico a la portuguesa aparece por primera vez en Lisboa, cuando Eusébio Pinheiro pavimenta el Castillo de San Jorge. Poco después, en 1848, la plaza del Rossio recibe el famoso diseño ondulado en blanco y negro, concebido como homenaje al océano y a la identidad marítima del país. Desde entonces, los motivos vinculados al mar comenzaron a expandirse por la ciudad, reforzando la memoria de los navegantes portugueses y consolidando este pavimento como un símbolo urbano.¹⁶⁸

“La calçada- forma debería, como ya se ha hecho, innovarse en relación a las posibilidades que el lenguaje contemporáneo del arte puede introducir en la definición de los espacios más representativos de la ciudad.”¹⁶⁹ Rossio sufrió varias transformaciones a lo largo del tiempo y en 1925 las ondas quedaron reducidas a una pequeña zona alrededor de la estatua de D. Pedro IV.

“A partir de estas fechas, Lisboa se llena de dibujos en blanco y negro vinculados con el mar y las expediciones”¹⁷⁰



Fig. 158. Pavimentación castillo de San Jorge.



Fig. 159. Imagen plaza del Rossio. En 1977.

¹⁶⁷ José Rey Pérez, “La construcción del espacio público con piedra portuguesa: El pavimento como soporte de cultura y sostenibilidad”, *ASRI. Arte y Sociedad. Revista de Investigación*, nº 8 (2015), 85–97.

¹⁶⁸ José Rey Pérez, “La construcción del espacio público con piedra portuguesa: El pavimento como soporte de cultura y sostenibilidad”, *ASRI. Arte y Sociedad. Revista de Investigación*, nº 8 (2015), 85–97.

¹⁶⁹ Antonio Remesar y Danae Esparza Lozano, “El diseño del suelo y la imagen de la ciudad: La calçada portuguesa”, *On the Waterfront* 32 (2014), 3–38.

¹⁷⁰ Ernesto O. da C. Matos, *A calçada artística à portuguesa no Estado Novo: Políticas culturais e urbanas entre 1926 e 1974* (tesis doctoral, Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa, 2022).

“Gracias a los impulsos urbanísticos de comienzos del siglo XX, en Lisboa se trazan avenidas haussmanianas¹⁷¹ que reflejan la expansión urbana moderna. Las plazas, los paseos y los bulevares se llenan de dibujos florales y de referencias al Art Nouveau. Pero también reaparecen muchos de los motivos decorativos que figuraban en los mosaicos de las casas romanas.”¹⁷² Esta tradición se expandió a otras ciudades portuguesas y a territorios coloniales como Timor, Macao, África y Brasil, donde, aunque adaptada a la singularidad local, se mantuvo como símbolo de la presencia cultural portuguesa.¹⁷³

A diferencia de los modelos geométricos minimalistas posteriores, estos pavimentos apostaban por la expresividad, el detalle y la significación, convirtiéndose en auténticos tapices de piedra al servicio de la memoria colectiva. Al igual que ocurre con los edificios, los pavimentos de aceras, calles y plazas también forman parte de la arquitectura, y están sujetos a la evolución del tiempo y a los cambios de estilo.

Con el inicio de los años treinta y coincidiendo con el Estado Novo¹⁷⁴, la *calçada* se consolidó como un medio privilegiado de propaganda cultural y política. En Lisboa, la Avenida da Liberdade y la Praça do Marquês de Pombal ejemplifican la integración entre pavimento y escultura. En este último caso, el empedrado ornamental prolongaba la base del monumento al estadista, reforzando su centralidad simbólica y ofreciendo un discurso visual coherente con los valores nacionalistas del régimen.¹⁷⁵



Fig. 160. Diseño del empedrado en mosaico existente en el Largo do Município, [1930].



Fig. 161. Diseño de empedrado en mosaico, s.f. (Principios de siglo XX).



Fig. 162. Avenida da Libertad, c. 1930.



Fig. 163. Plaza Marquês de Pombal, Lisboa, 1934.

¹⁷¹ El modelo haussmaniano hace referencia a la reforma que tuvo lugar en París en el SXIX y que supuso una modernización urbana en Europa con la apertura de grandes bulevares, modernizó infraestructuras y dio uniformidad arquitectónica, convirtiéndose en referente de modernización urbana en Europa y América.

¹⁷² Ernesto O. da C. Matos, *A calçada artística à portuguesa no Estado Novo: Políticas culturais e urbanas entre 1926 e 1974* (tesis doctoral, Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa, 2022).

¹⁷³ Matos, E. O. da C. (2022). *A calçada artística à portuguesa no Estado Novo: Políticas culturais e urbanas entre 1926 e 1974* (Tese de doutoramento, Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa).

¹⁷⁴ El Estado Novo es el nombre de la dictadura autoritaria y corporativista que gobernó Portugal sin interrupción durante 41 años, entre 1933 y 1974, hasta que la Revolución de los Claveles y el período turbulento que la siguió llevaron al país a la democracia actual.

¹⁷⁵ Ernesto O. da C. Matos, *A calçada artística à portuguesa no Estado Novo: Políticas culturais e urbanas entre 1926 e 1974* (tesis doctoral, Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa, 2022).

Durante la década de 1940, la *calçada* portuguesa evolucionaría hacia composiciones más abstractas, marcadas por los principios del Estilo Internacional. Del mismo modo que en la arquitectura, en la *calçada* también se manifestarán corrientes como el modernismo.

Al mismo tiempo, en Brasil, arquitectos modernos incorporaban la piedra portuguesa en proyectos de vanguardia. En los años setenta, Roberto Burle Marx reinterpretó las ondas portuguesas en la Avenida Atlântica de Río de Janeiro, adaptándolas a nuevas proporciones y proyectando un diseño abstracto que pronto se convirtió en icono de la ciudad.¹⁷⁶

*“Quizá, los maestros del Movimiento Moderno encontraron en los pavimentos un elemento que les permitía seguir formando parte de la tradición, a la que intentaron destruir con cualquiera del resto de los elementos que forman la arquitectura, como las puertas, las ventanas, o las fachadas.”*¹⁷⁷ La *calçada* portuguesa pasó de ser un arte minucioso y artesanal para convertirse en una práctica simplificada y en retroceso, atrapada entre la modernización geométrica y la falta de políticas efectivas de conservación.

A partir de los años setenta, el oficio del *calceteiro* entró en crisis debido a las duras condiciones laborales, la baja remuneración y el escaso prestigio. La *calçada* sobrevivió gracias a la adopción de nuevos materiales, como piedras pulidas y cemento, aunque con un acabado de menor calidad respecto al trabajo artesanal.¹⁷⁸ La producción de empedrado portugués disminuyó notablemente, sobre todo en proyectos de gran escala y diseños ornamentales. Ello provocó la pérdida de especialización de los *calceteiros*, antaño reconocidos por su habilidad y detalle en la ejecución.

En estos años, el movimiento moderno trajo consigo un cambio estético: diseños más rectilíneos y geométricos, como los de João Abel Manta (*Praça dos Restauradores*, 1973) y Eduardo Nery (Vila do Redondo, 1968), o (Plaza del municipio, Lisboa, 1997) de Nery también. Estos trabajos, de carácter casi minimalista, exigían menos destreza artesanal y se basaban en piedras cortadas en formatos estandarizados, lo que redujo el papel creativo del *calceteiro* a un mero ejecutor.¹⁷⁹



Fig. 164. Alameda da Universidade, arquitecto Porfirio Pardal Monteiro. 1940.



Fig. 165. Eduardo Nery: Pavimento en la Plaza Redondo, 1968.

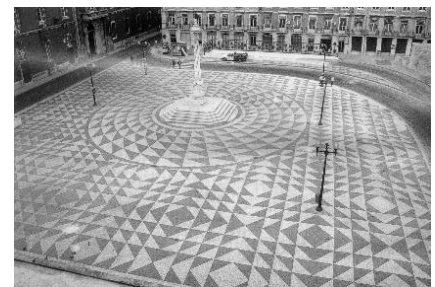


Fig. 166. Eduardo Nery, Plaza Municipal, Lisboa, Portugal. 1997.

¹⁷⁶ Julia Rey Pérez, “La construcción del espacio público con piedra portuguesa: el pavimento como soporte de cultura y sostenibilidad,” *ASRI. Arte y Sociedad. Revista de Investigación* 8 (2015), 85–97.

¹⁷⁷ José Francisco García-Sánchez, *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019), 56.

¹⁷⁸ J. Rey Pérez, “La construcción del espacio público con piedra portuguesa: El pavimento como soporte de cultura y sostenibilidad,” *ASRI. Arte y Sociedad. Revista de Investigación* 8 (2015), 85–97.

¹⁷⁹ Ernesto O. da C. Matos, *A calçada artística à portuguesa no Estado Novo: Políticas culturais e urbanas entre 1926 e 1974* (tesis doctoral, Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa, 2022).

Sin embargo, en 1998, con motivo de la Exposición Mundial de Lisboa, se produjo una recuperación significativa. Tal y como hemos podido ver en algunos de los ejemplos estudiados, toda la zona del recinto fue pavimentada mostrando su vigencia simbólica. Paralelamente, otros proyectos contemporáneos en Portugal y en antiguas colonias consolidaron esta misma técnica en el comienzo del siglo XXI.¹⁸⁰

“...la calçada fue reinventada por diversos artistas plásticos (Fernando Conduto, Pedro Calapez, Rigo, Pedro Proença) en las intervenciones en el espacio público realizadas en el Parque das Nações.”¹⁸¹

A continuación, realizaré un análisis en profundidad de dos proyectos arquitectónicos contemporáneos. El objetivo es identificar sus principales características formales, para demostrar que se trata de obras de carácter actual contemporáneo.



Fig. 167. Vista aérea entrada sur de la EXPO 98, 1998.

¹⁸⁰ J. Rey Pérez, “La construcción del espacio público con piedra portuguesa: El pavimento como soporte de cultura y sostenibilidad,” *ASRI. Arte y Sociedad. Revista de Investigación* 8 (2015), 85–97

¹⁸¹ B. M. G. das Neves, *O espaço pedonal na requalificação da cidade de Lisboa* (dissertação de mestrado, Universidade Católica Portuguesa, Faculdade de Engenharia, 2010), 69.

*La praça da república, Eduardo Nery¹⁸². (1968), en vila do redondo es el primer proyecto contemporáneo de los dos que vamos a analizar.*¹⁸³

Nery fue pionero en la integración del arte en el espacio público, especialmente a través de intervenciones de *calçada* portuguesa. Su lenguaje visual, basado en el rigor geométrico y una marcada expresividad, convirtió el pavimento urbano en una superficie activa y significativa y poco a poco se fue alejando de los motivos clásicos. Esta aportación lo consolidó como una figura esencial en la renovación del arte decorativo portugués contemporáneo del siglo XX.



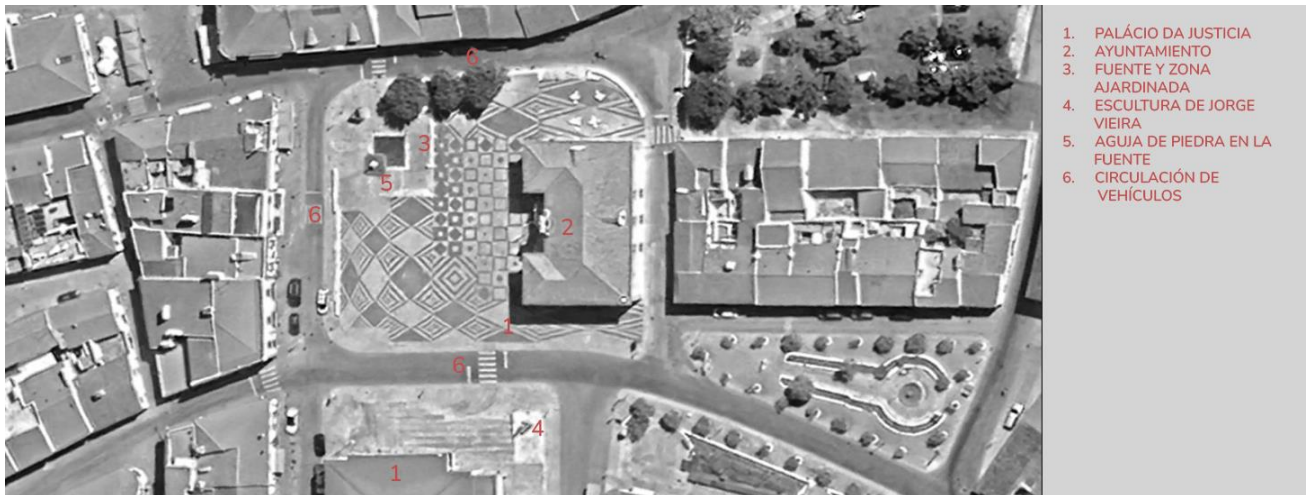
Fig. 168. Imagen general de la plaza.

Esta renovación formal marcó un punto de inflexión en la evolución del pavimento urbano en Portugal. A diferencia de la *calçada* tradicional, entendida principalmente como ornamento simbólico, la obra de Nery proponía una experiencia visual activa. Mediante el uso del contraste

¹⁸² Eduardo Nery (1938–2013), artista plástico portugués, destacó por integrar la tradición artesanal con lenguajes contemporáneos en campos como la pintura, el Op Art, la azulejería, el vitral, el mosaico y el pavimento en *calçada* portuguesa. Reconocido con la Ordem do Infante D. Henrique en 2012, su obra está presente en museos y espacios públicos de Portugal. Entre sus publicaciones y estudios más relevantes se encuentran *Eduardo Nery* (Lisboa: Imprensa Nacional Casa da Moeda, 1991), *Azulejaria de Eduardo Nery* (2005), *Apreciação Estética do Azulejo* (Lisboa: Inapa, 2007) y *Artes Africanas – Aproximação Estética de um Artista* (Lisboa: INCM, 2010), que consolidan su papel como referente en la renovación estética del arte público portugués.

¹⁸³ Gran parte de la información obtenida de esta obra ha sido obtenida de la siguiente fuente: Eduardo Nery, *Portuguese pavements, 1968/1971*, citado en *Polýedros* (blog), 9 de junio de 2012, disponible en: https://polyedros.blogspot.com/2012/06/portuguese-pavements-eduardo-neri_09.html (consultado en agosto de 2025).

entre piedras blancas y negras, sus composiciones generaban efectos dinámicos y juegos visuales que transformaban el suelo en una superficie artística en constante diálogo con el entorno arquitectónico. En este sentido, su enfoque interdisciplinar, colaborando con arquitectos, urbanistas y *calceteiros*, permitió integrar la estética contemporánea con el saber hacer artesanal, respetando la técnica del empedrado sin renunciar a una visión personal y moderna.



1. PALÁCIO DA JUSTÍCIA
2. AYUNTAMIENTO
3. FUENTE Y ZONA AJARDINADA
4. ESCULTURA DE JORGE VIEIRA
5. AGUJA DE PIEDRA EN LA FUENTE
6. CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS

Fig. 169. Imagen aérea de la plaza.

Nery convierte el espacio peatonal en una obra de arte accesible, demostrando que la *calçada* portuguesa puede ser, además de un elemento funcional, un medio de expresión artística. Eduardo Nery no solo renovó la imagen de la *calçada* portuguesa, sino que amplió su significado, posicionándola como un vehículo de experimentación estética.

Nery colabora con el arquitecto Formozinho Sanches¹⁸⁴, con el objetivo de establecer una estrategia común capaz a la hora de resolver la geometría de la plaza. Sus objetivos eran los siguientes.

- Crear una cuadrícula en blanco y negro para expresar la dirección de viaje de los coches, que bordean dos lados de la plaza.

- Hacer que el diseño del pavimento sea asimétrico, reforzando así la composición del arquitecto, quien diseñó un área común organizada alrededor de una fuente y varios árboles, ubicada en una esquina de esta plaza.

- Crear una cuadrícula de líneas rectas grandes y ortogonales, extendiendo las dimensiones del espacio de la fuente sobre el pavimento, así como el propio edificio del Ayuntamiento y el pórtico de su fachada principal. Así, esta cuadrícula de muy gran escala tuvo



Fig. 170. Aguja de piedra en la fuente.

¹⁸⁴ Sebastião Formozinho Sanches (n. 1939) es un arquitecto portugués formado en la Escola Superior de Belas-Artes de Lisboa. Autor del Palácio da Justiça de Redondo, colaboró con Eduardo Nery en el pavimento de la Praça da República (1968–1971), integrando arquitectura y *calçada* portuguesa en una propuesta de carácter contemporáneo y contextual.

en cuenta las proporciones de los elementos estructurantes de este espacio urbano.

- Conectar la escultura de Jorge Vieira, junto al nuevo Palacio de Justicia, con una aguja de piedra en la fuente antes mencionada, marcando un cuadrado fuerte en el pavimento, reforzando así el eje visual que conecta estos dos elementos verticales.

-Por otro lado, dado que en esta plaza hay un edificio del siglo XVIII (el Ayuntamiento), con mucho carácter, y en contacto directo con el pavimento de mosaico, Nery propuso además del diseño de grandes rombos, una segunda cuadrícula de cuadrados, más estática y con elementos más pequeños, de tal manera que ambos patrones pudieran expresar y enmarcar tanto la arquitectura simétrica del Ayuntamiento, más estática, como la arquitectura más viva de la nueva Audiencia.¹⁸⁵ Aparece entonces la idea de umbral, que se explica en la siguiente cita. “*La lección que nos regala muchas obras de arquitectura es la confirmación de la querencia de ese umbral; un preludio que nos prepare para un destino aún por conocer. Estos ejemplos nos advierten de la necesidad de un preliminar: una senda como promesa de algo mejor, como presagio de un adentro inminente.*”¹⁸⁶ La calçada portuguesa actúa entonces como una preparación previa al acceso del ayuntamiento.

Esta segunda cuadrícula es más serena, ortogonal y estable, una vez que se va acercando a la fachada del ayuntamiento para encajar mejor con su acceso. “*El límite es, en arquitectura, el ámbito de encuentro entre el exterior y el interior. La lección que nos regala muchas obras de arquitectura es la confirmación de la querencia de un trecho; un preludio que nos anticipe un destino aún por conocer. Nos advierte de la necesidad de un ritual de acceso como presagio de un adentro inminente.*”¹⁸⁷

¹⁸⁵ La “nueva Audiencia” mencionada por Eduardo Nery se refiere al nuevo Palacio de Justicia de Redondo, diseñado por el arquitecto Formozinho Sanches. En Portugal, “audiencia” es un término habitual para referirse a un tribunal o edificio judicial.

¹⁸⁶ García-Sánchez, José Francisco. *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia*. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019.

¹⁸⁷ García-Sánchez, José-Francisco. «Tres umbrales». *V Jornadas de introducción a la investigación de la UPCT*. Cartagena: AJICT, Asociación de jóvenes investigadores de Cartagena, Universidad Politécnica de Cartagena, abril 2012, núm. 5, pp. 22-24.

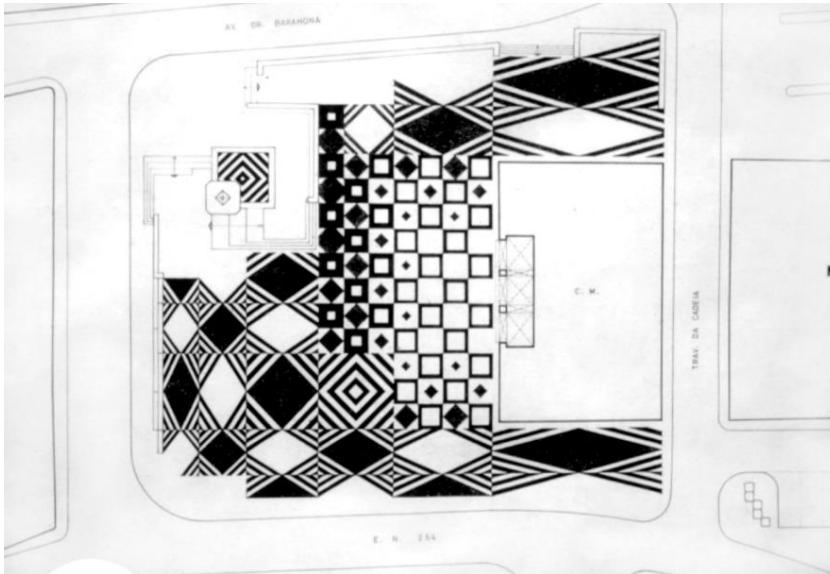


Fig. 171. Plano proyecto de Eduardo Nery.

Por tanto, el empedrado diseñado por Eduardo Nery en Redondo no solo representa una ruptura con los códigos tradicionales más ornamentales de la *calçada* portuguesa, históricamente caracterizada por motivos figurativos, florales o simbólicos, sino que ejemplifica la transición hacia un enfoque abstracto, conceptual, geométrico y funcional, donde el pavimento se convierte en parte activa del proyecto urbano y arquitectónico. Se trata de una obra donde la abstracción no implica neutralidad, sino una nueva forma de leer y construir el espacio público.

Lejos de concebir el pavimento como un simple revestimiento decorativo, Nery lo integra de manera consciente y articulada en el diseño arquitectónico y urbano. En colaboración directa con el arquitecto Formozinho Sanches, su intervención dialoga con la organización del espacio público: tiene en cuenta la disposición de la fuente, los árboles, los edificios circundantes, así como el trazado de circulación de vehículos y los ejes visuales que conectan esculturas y elementos arquitectónicos. Esta estrategia, responde a una visión moderna y funcionalista, en la que el pavimento forma parte esencial del proyecto desde su origen

La elección de una composición asimétrica refuerza aún más esta voluntad de ruptura con la tradición. Nery rechaza la simetría clásica de muchas *calçadas* tradicionales, apostando por una estructura que enfatiza la diversidad del entorno construido, por un lado, el Palacio de Justicia, de arquitectura moderna, y por otro, el Ayuntamiento del siglo XVIII, de carácter histórico. La combinación de una retícula de rombos, de ritmo dinámico, con otra de cuadrados, más estática, subraya su convivencia. De esta manera, la *calçada* se convierte en un dispositivo que guía al peatón y revela relaciones invisibles, consolidando su papel como componente activo en la construcción del espacio público contemporáneo.



Fig. 172. Imagen que refleja la abstracción y formas geométricas características de Nery.

El proyecto del **Mar Largo**, de Fernando Conduto¹⁸⁸, situado en el centro del recinto de la antigua Expo'98, un espacio clave dentro del "Parque das Nações".



Fig. 173. Imagen general del proyecto.

En este espacio se despliega el pavimento titulado Mar Largo, diseñado por el artista Fernando Conduto, creador polifacético con trayectoria en escultura, pintura, diseño gráfico y medallística. Esta intervención tiene su referencia en el histórico patrón ondulante de la *Praça do Rossio* en Lisboa, el primero en aplicarse a un espacio público en Portugal, al que nos hemos referido en ocasiones anteriores. "...reinterpretación de ese grafismo como ligado al mar, a través de su liberación en un conjunto de olas, designadas popularmente en el pasado por Mar Largo"¹⁸⁹



Fig. 174. Imagen de la Plaza del Rossio.

¹⁸⁸ Fernando Conduto (n. 1937, Silves) es un escultor, pintor, grabador y diseñador portugués. Reconocido como el "padre de la medalla contemporánea" en Portugal, ha desarrollado también obra en calçada portuguesa, siendo especialmente relevante el pavimento Mar Largo (1998) en el Parque das Nações de Lisboa, realizado para la Expo'98. Su trabajo combina rigor geométrico y libertad orgánica, integrando arte y espacio urbano.

¹⁸⁹ Ernesto Matos, "La calçada artística en la Exposición Mundial de Lisboa de 1998, una renovación paradigmática en el panorama del Arte Pública," *CAP – Public Art Journal* 4, nº 1 (2017), Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, 36.

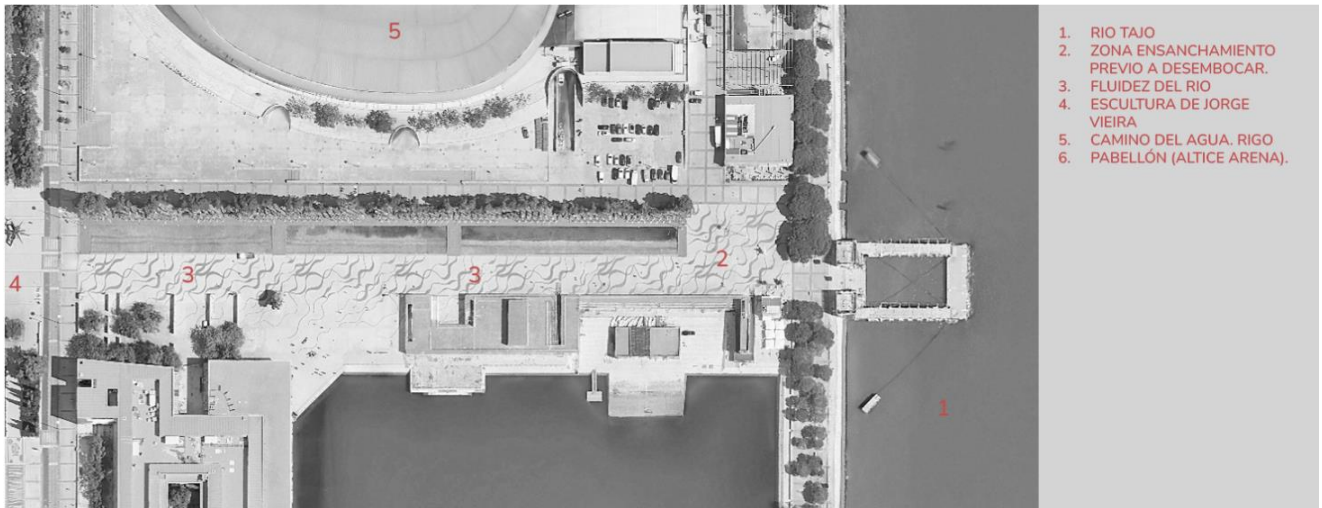


Fig. 175. Imagen aérea de la plaza.

Conduto reinterpreta dicho motivo clásico mediante un trazado de líneas más irregulares y orgánicas, que generan una fuerte sensación de movimiento, evocando un curso de agua que se ensancha antes de desembocar en el Tajo. A diferencia de la geometría rigurosa del Rossio tradicional, aquí se propone una lectura más libre y contemporánea. *“Aquí las olas se sueltan e intercalan, hasta, como las olas que van avanzando cíclicamente a lo largo de la extensa playa...”*¹⁹⁰

En cualquier caso, se produce la disolución de una línea clásica, de una onda estandarizada, dura e impuesta por la fuerza bruta de la piedra.¹⁹¹ *“Fernando Conduto aprovechó el diseño de la ola del mar y lo multiplicó, lo reinventó y lo barajó: calcula el efecto de decenas de olas negras por medio de un mar blanco que va hasta la Doca dos Olivais...”*¹⁹²

La intervención de Conduto, representa un ejemplo claro de la evolución formal y conceptual de la *calçada* portuguesa hacia un lenguaje más contemporáneo, pero en la que en la que se conservan materiales y técnicas artesanales. Conduto introduce una reinterpretación moderna que rompe con la simetría y la rigidez del patrón tradicional. Las líneas de Mar Largo son orgánicas, fluidas e irregulares, lo que genera una sensación dinámica de movimiento acuático y alude metafóricamente al curso de un río que desemboca en el Tajo. Esta fluidez formal se aleja de la geometría repetitiva del pasado, acercándose a una estética más libre y expresiva.

“Evidente, todo para “sintetizar el espíritu de la obra – de esta en particular – sus raíces, sus permanencias y una contemporaneidad donde la masa humana, moviéndose a pie, parece querer anunciarnos

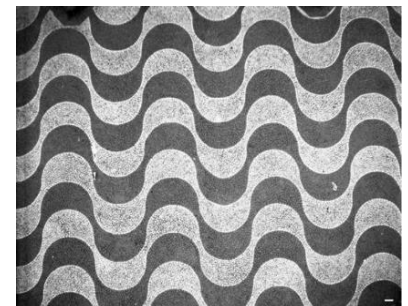


Fig. 176. Imagen patrón plaza del Rossio, Lisboa.

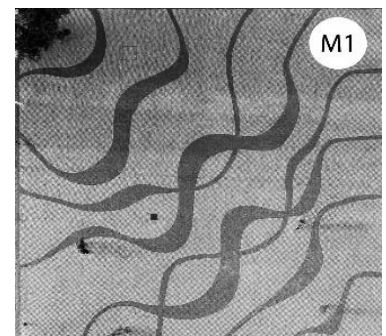


Fig. 177. Diseño contemporáneo de las olas. Mar Largo, de Fernando Conduto

¹⁹⁰ Ernesto Matos, “La calçada artística en la Exposición Mundial de Lisboa de 1998, una renovación paradigmática en el panorama del Arte Pública,” *CAP – Public Art Journal* 4, nº 1 (2017), Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, 36.

¹⁹¹ Ernesto Matos, “La calçada artística en la Exposición Mundial de Lisboa de 1998, una renovación paradigmática en el panorama del Arte Pública,” *CAP – Public Art Journal* 4, nº 1 (2017), Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, 36.

¹⁹² Eduardo (Ernesto) Matos, “La calçada artística en la Exposición Mundial de Lisboa de 1998, una renovación paradigmática en el panorama del Arte Pública,” *CAP – Public Art Journal* 4, nº 1 (2017), 36.

el futuro: desde el ornamento ondulante a lo modular, memoria sintética pero sinuosa de las imágenes oceánicas y de los pasos convergentes.”¹⁹³



Fig. 178. Plaza del Rossio.



Fig. 179. Vista general proyecto mar largo.

Tal como sucede en otras obras contemporáneas como la Plaza de la República de Eduardo Nery, el pavimento deja de ser un ornamento para convertirse en un elemento visual activo, que se percibe tanto a pie de calle como en vistas aéreas, y que dialoga con el entorno urbano desde una sensibilidad contemporánea. *“El pavimento, en calçada portuguesa, utiliza el diseño de un curso de agua... Toda la vía se trata de un friso en calçada portuguesa, como si de un canal de agua se tratase.”¹⁹⁴*

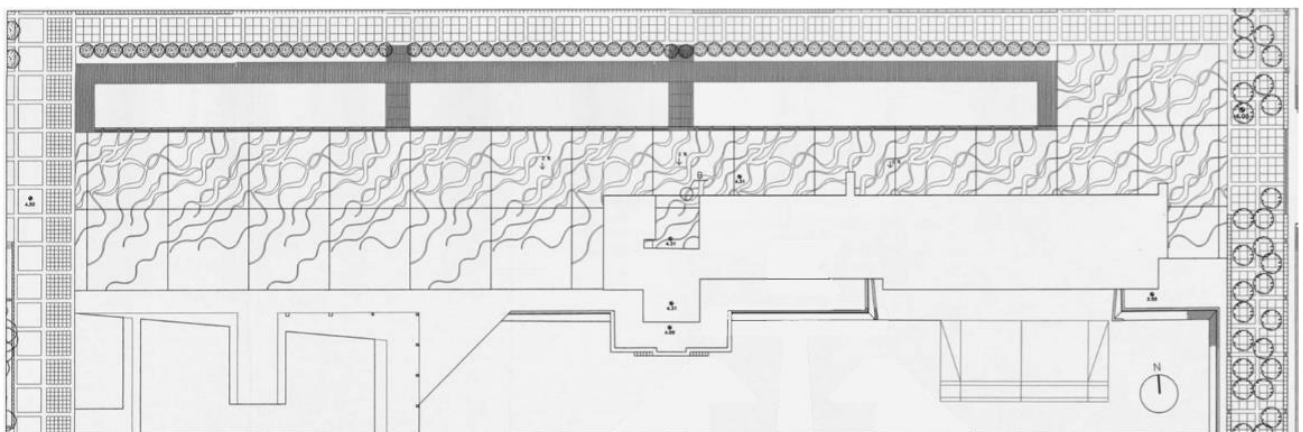


Fig. 180. Planta del proyecto general: Mar Largo, de Fernando Conduto.

¹⁹³ E. Matos, “La calçada artística en la Exposición Mundial de Lisboa de 1998, una renovación paradigmática en el panorama del Arte Pública,” *CAP – Public Art Journal* 4, nº 1 (2017), Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, 37.

¹⁹⁴ Alda Carvalho, Carlos Pereira dos Santos, Jorge Nuno Silva y Ricardo Cunha Teixeira, “Pisando Arte e Matemática em Lisboa,” *Revista Convocarte* 2 (septiembre de 2016), Lisboa: Centro de Investigação e de Estudos em Belas-Artes, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa.

La obra de Fernando Conduto en la Expo'98 está pensada como si fuera un recorrido del agua. Primero se representa un canal en *calçada*, que funciona como si el agua fluyera dentro de él. Después aparece una "apertura" en la *calçada*, que da la sensación de que el agua se desborda o se abre paso. Finalmente, esa apertura conecta de manera simbólica con el río Tajo, situado al lado de la intervención, integrando así la obra con el paisaje real. En este diagrama se muestra muy bien esta idea.¹⁹⁵

"Para llevar a cabo la obra, fueron utilizados 6 módulos"¹⁹⁶ Los módulos M1 y M2, utilizados en el friso, tienen una fina franja oscura por razones logísticas; sirve para mejor ligarlos con otra zona del local. Esencialmente, los módulos M1 y M2 son iguales a los módulos M3 y M4. Siendo así, lo que es importante es analizar los módulos M3, M4, M5 y M6.¹⁹⁷

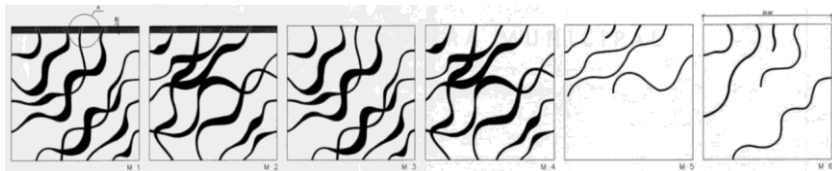


Fig. 181. Plano con los 6 módulos utilizados en el proyecto. M1, M2, M3, M4, M5 y M6.

Esta observación revela una lógica constructiva precisa, oculta bajo la superficie aparentemente informal del diseño, igual que en la obra de Nery, que aparecen aspectos geométricos justificados. Este uso del diseño modular demuestra cómo la *calçada* portuguesa puede evolucionar formalmente sin renunciar a su lógica constructiva, adaptándose a nuevas formas de percepción y representación.

Los proyectos de Nery y Conduto muestran cómo la *calçada* portuguesa puede reinventarse manteniendo su raíz artesanal. Ambos convierten el pavimento en un elemento central del espacio público, con significados que trascienden lo ornamental. Mientras Nery apuesta por la abstracción geométrica y el diálogo con la arquitectura, Conduto desarrolla un lenguaje orgánico que conecta simbólicamente con el río. Esto evidencia la vigencia y potencial contemporáneo de la *calçada* como arte urbano en evolución. "la tradición puede proyectarse hacia el futuro, consolidando a la *calçada* portuguesa como un arte urbano vivo y en continua evolución"

¹⁹⁵ Alda Carvalho, Carlos Pereira dos Santos, Jorge Nuno Silva y Ricardo Cunha Teixeira, "Pisando Arte e Matemática em Lisboa," *Revista Convocarte* 2 (septiembre de 2016), Lisboa: Centro de Investigação e de Estudos em Belas-Artes, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa.

¹⁹⁶ Carvalho, Alda; Pereira dos Santos, Carlos; Silva, Jorge Nuno; Cunha Teixeira, Ricardo. *Pisando Arte e Matemática em Lisboa*. Revista Convocarte, nº 2, septiembre de 2016. Lisboa: Centro de Investigação e de Estudos em Belas-Artes, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa.

¹⁹⁷ Alda Carvalho, Carlos Pereira dos Santos, Jorge Nuno Silva y Ricardo Cunha Teixeira, "Pisando Arte e Matemática em Lisboa," *Revista Convocarte* 2 (septiembre de 2016), Lisboa: Centro de Investigação e de Estudos em Belas-Artes, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa.

5. CONCLUSIONES

Desde mediados del siglo XIX, la *calçada* portuguesa se ha consolidado como una tradición urbana. Nacida en Lisboa, pronto se convirtió en un elemento icónico de Portugal, llenando calles y plazas y forjando parte de la memoria colectiva. Hoy sus diseños, geométricos o figurativos, mantienen esa impronta histórica y demuestran la capacidad de esta tradición para adaptarse a los nuevos tiempos sin perder su esencia. Se trata de un sistema tradicional eficaz y vigente, que conjuga técnica, estética y patrimonio. También es de destacar la importancia de los maestros *calceteiros*, y la decadencia en la profesión, ya que hoy en día nadie quiere ser. La *calçada* portuguesa ha trascendido Portugal para convertirse en un símbolo internacional de identidad lusa.

Es importante destacar la importancia del plano del suelo en la arquitectura. Es el elemento que está presente en el inicio de todo edificio que construimos, y que permanece cuando éste desaparece. En el desarrollo de este trabajo se ha abordado su manipulación a través de una técnica que corre el peligro de desaparecer. La pavimentación, en este caso, de la *calçada* portuguesa, trasciende la técnica para convertirse en muchos caos en un arte capaz de transformar al paseante.

En el plano técnico, la *calçada* portuguesa combina sencillez constructiva, artesanía y funcionalidad. Estas características, junto a la maestría de los artesanos que se encargan de su puesta en obra son las claves para que este sistema perdure en el tiempo. Por otra parte, su capacidad de adaptación a las topografías tan exigentes de su país de origen ha contribuido igualmente a ello. Como hemos visto, su técnica constructiva es sencilla, y muy fácil de reparar. Es un sistema sostenible, que aprovecha la materia prima de las canteras portuguesas. También destaca por la durabilidad, la permeabilidad y la facilidad de reparación, aunque también presenta patologías como el desgaste o el riesgo de resbaladizidad, generalmente fáciles de subsanar.

A través de los casos de estudio expuestos, se ha podido ver cómo la *calçada* es capaz de trascender su función de pavimento para convertirse en parte esencial de la memoria del lugar. A través de este trabajo se han desarrollado mecanismos con los que poder realizar diferentes lecturas de ellos.

La capacidad narrativa de este pavimento dependerá del punto de vista en el que nos encontremos, apoyando de esta manera su versatilidad artística y narrativa que tiene el material. La *calçada* permite intervenir en distintas escalas. A nivel del peatón, puede transmitir información directa y cercana: la señalización de un comercio, la inscripción de un número de vivienda en el pavimento o la incorporación de motivos decorativos diseñados para ser percibidos

al caminar. Sin embargo, también puede operar a una escala urbana, con composiciones que solo se revelan plenamente cuando son observadas desde una posición elevada.

Es importante asumir el papel de la *calçada* como un elemento integrado en el proyecto ya que su presencia puede contribuir, tal y como hemos visto, a apoyar el significado de este, como otra interpretación más de su historia.

Es significativo también el papel que puede realizar la *calçada* en la lectura del espacio público. En la mayoría de las ciudades o pueblos que pude visitar, la plaza principal estaba presidida por la estatua de alguno de sus ilustres personajes; en ese sentido hemos visto cómo la lectura de la pavimentación realizada en estos espacios nos ha desvelado su interés. En algunos casos, fortalece e incluso realza su figura, mientras que en otros será sutilmente neutralizado.

Por último, hemos podido ver también la capacidad de adaptación de la *calçada* a los diferentes espacios temporales. Del mismo modo que en la arquitectura, la pavimentación de su suelo acompaña a las corrientes artísticas de la época en la que se encuentra. Los proyectos analizados demuestran que, a pesar de estar dotados de una renovación formal, la técnica de *calçada* portuguesa sigue vigente, capaz de adaptarse sin perder su esencia artesanal.

En definitiva, la *calçada* portuguesa es más que un pavimento. Combina valor cultural y eficacia técnica, configurando la identidad de los espacios públicos. Es capaz de unir tradición y contemporaneidad gracias a su durabilidad, polivalencia y carácter artesanal. Puedo confirmar la continuidad de esta tradición, reafirmando a la *calçada* como un patrimonio vivo que sigue enriqueciendo la ciudad contemporánea.

6. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

- Bairrada, Eduardo M. *Empedrados artísticos de Lisboa: A arte da “calçada” mosaico*. Vila da Maia: Edição de Autor, 1985.
- Bairrada, Eduardo Martins. *Empedrados artísticos de Lisboa*. Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa, 2002.
- Barros, João de Almeida. *“Calçada” Portuguesa: Arte, Técnica e Memória*. Lisboa: Caleidoscópio, 2016.
- Botta, Mario. *Arquitectura y memoria. Conferencia Premio Javier Carvajal*. Pamplona: Universidad de Navarra, 2014.
- Cabrera, A., y M. Nunes. *Olhar o chão [A glance at Portuguese mosaic pavement]*. Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda, 1990.
- Caldeira, Altino Barbosa, Cristóvão Fernandes Duarte, Francisco M. Caldeira Cabral, José de Monterroso Teixeira, José Manuel Fernandes, y Pedro Proença. *Tapetes de Pedra = Stone Carpets*. Rio de Janeiro: 19 Design e Editora Lda, 2010.
- Câmara Municipal de Lisboa. *Técnicas de calçada: manual do aluno*. Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa, [año].
- Crespo, Helena. *As Praças Pombalinas: Urbanismo e Simbolismo no Século XVIII*. Lisboa: INCM, 2002.
- Direção-Geral do Património Cultural. *Manual da “calçada” portuguesa*. Lisboa: Direção-Geral do Património Cultural, 2015.
- Henriques, A. M. E., A. A. C. Moura, y F. A. Santos. *Manual da “calçada” Portuguesa [The Portuguese Pavements Handbook]*. Lisboa: Direção Geral de Energia e Geologia, 2009.
- Henriques, A. M. E., A. A. C. Moura, y F. A. Santos. *Manual da calçada portuguesa / The Portuguese Pavements Handbook*. Lisboa: Direção-Geral de Energia e Geologia, 2009.
- Marta, Patrícia Alexandra Oliveira Silva. *Exploração de calcários para a calçada portuguesa: um georrecurso educativo para o ensino secundário*. Lisboa: [s.n.], 2007.
- Matos, Ernesto. *Calçada portuguesa*. Lisboa: [Editorial], [año].
- Matos, Ernesto. *Calçada portuguesa no mundo*. Lisboa: [Editorial], 2016.
- Matos, Ernesto. *Calçada portuguesa: scriptum in petris*. Lisboa: [Editorial], 2020.
- Matos, Ernesto. *Firmas: um passeio poético pela calçada portuguesa*. Lisboa: [Editorial], [año].
- Matos, Ernesto. *Lisboa das calçadas*. Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa, 2004.
- Moura, A. C., et al. *Mármore e calcários ornamentais de Portugal*. Lisboa: Laboratório Nacional de Energia e Geologia, 2007.
- Ponti, Gio. *Amate l’Architettura. L’architettura è un cristallo*. Génova: Società Editrice Vitali e Ghianda, 1957.
- Silva, Ana Cannas da. *Simetria passo a passo*. Lisboa: [Editorial], 2016.
- Silva, Ana Cannas da. *Simetria passo a passo: calçadas de Portugal / Step by Step Symmetry. Calçadas de Portugal / Sidewalks of Portugal*. Lisboa: Clube do Colecionador dos Correios, 2016.
- Suárez Mansilla, L. *Estrategias y efectos de escala*. Vol. 41. Fundación Arquía, 2019.
- Tavares, D. *Fernando Távora em Aveiro*. Dafne Editora, 2018.

REVISTAS Y ARTÍCULOS ACADÉMICOS

- Carvalho, Alda, Carlos Pereira dos Santos, Jorge Nuno Silva, y Ricardo Cunha Teixeira. "Pisando Arte e Matemática em Lisboa." *Revista Convocarte* 2 (2016).
- Esparza Lozano, Dánae. "El diseño del suelo y la imagen de la ciudad: la calçada portuguesa." *On the Waterfront*, n.º 32 (octubre 2014): 3–38.
- García-Sánchez, José-Francisco. "Tres umbrales." En *V Jornadas de introducción a la investigación de la UPCT*, 22–24. Cartagena: AIJCT, Asociación de Jóvenes Investigadores de Cartagena, Universidad Politécnica de Cartagena, abril 2012, núm. 5.
- Lisón-Tolosana, Carmelo. "Antropología de la frontera." *Revista de Antropología Social* 3, n.º 3 (1994): 75–103.
- Matos, Eduardo. "A calçada artística na Exposição Mundial de Lisboa de 1998, uma renovação paradigmática no panorama da Arte Pública." *CAP – Public Art Journal* 4, n.º 1 (s.f.): 34.
- Matos, Eduardo. "La calçada artística en la Exposición Mundial de Lisboa de 1998, una renovación paradigmática en el panorama del Arte Pública." *CAP – Public Art Journal* 4, n.º 1 (2017): 1–14.
- Remesar, Antoni, y Dánae Esparza. "Una identidad en reconstrucción. La 'calçada' a portuguesa." *Revista de História da Arte* 11 (2014): 305–317.
- Remesar, Antoni, y Dánae Esparza Lozano. "El diseño del suelo y la imagen de la ciudad: La calçada portuguesa." *On the Waterfront* 32 (2014): 3–38.
- Rey Pérez, José. "La construcción del espacio público con piedra portuguesa: El pavimento como soporte de cultura y sostenibilidad." *Arte y Sociedad. Revista de Investigación* 8 (2015): 85–97.
- Rey Pérez, Julia. "La construcción del espacio público con piedra portuguesa: el pavimento como soporte de cultura y sostenibilidad." *ASRI. Arte y Sociedad. Revista de Investigación*, n.º 8 (2015): 85–97.
- Rossi, Aldo. "La ciudad y la memoria colectiva." *Revista Arqa (Arquitectura e Arte Contemporâneas)*, 2012.
- Vieira, E. J., A. Saravia, e I. Campos. "22 años después, ¿cuál es el futuro de la Puerta Sur de la Expo '98? Lisboa (1994-1998)." *Proceedings of the International Conference on XX* (2020): 603–604.

TESIS Y DISERTACIONES

- Couto, R. T. da S. *Lavras a céu aberto e equipamentos principais*. Tesis doctoral, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 1990.
- Cunha, Mafalda. *O Espaço Público e o Desenho do Chão*. Tesis de máster, Universidade do Porto, 2012.
- Esparza Lozano, Dánae. *El diseño del suelo: el papel del pavimento en la creación de la imagen de la ciudad*. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona, 2014.
- Ferreira, José Miguel Antonino Iglézias. *Pavimentos em espaços públicos urbanos*. Tesis doctoral, Universidade Técnica de Lisboa, 2007.
- García-Sánchez, José Francisco. *Pavimentos: huellas fenomenológicas, registros arqueológicos y planos de referencia*. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2019. <https://oa.upm.es/57842/>.
- Malonsod, Pedro. *Arquitectura del desplazamiento: pavimentos como huella arqueológica de la memoria*. Tesis de máster, Universidad Politécnica de Madrid, 2015.
- Marta, Patrícia Alexandra Oliveira Silva. *Exploração de calcários para a calçada portuguesa: um georrecurso educativo para o ensino secundário*. Lisboa: [s.n.], 2007. (Trabajo académico inédito).
- Matos, E. O. da C. *A calçada artística à portuguesa no Estado Novo: Políticas culturais e urbanas entre 1926 e 1974*. Tesis doctoral, Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa, 2022.

- Miranda, José Luís da Costa. *A “calçada” comparada a outras metodologias de pavimentos*. Dissertação de mestrado, Universidade do Porto, 2017.
- Neves, B. M. G. das. *O espaço pedonal na requalificação da cidade de Lisboa*. Dissertação de mestrado, Universidade Católica Portuguesa, 2010.
- Oliveira, Maria Manuel. *(Re)Desenhar no coração da cidade: Projecto de Requalificação Urbanística do Largo do Toural...* Escola de Arquitectura da Universidade do Minho, 2007.
- Ribeiro, Francisco. *O Chão como Discurso: A “calçada” Portuguesa na Construção da Identidade Urbana*. Tesis de máster, Universidade do Porto, 2018.
- Rocha, F. J. G. *Caracterização físico-mecânica de calcários utilizados na “calçada” portuguesa...* Dissertação de mestrado, Universidade Nova de Lisboa, 2012.
- Rocha, F. J. G. *Caracterização físico-mecânica de calcários utilizados na “calçada” portuguesa...* Dissertação de mestrado, Universidade de Coimbra, 2016.
- Rocha, Fábio João Gonzaga. *Caracterização físico-mecânica de calcários utilizados na calçada portuguesa*. Dissertação de mestrado, Universidade de Coimbra, 2016.

PÁGINAS WEB Y BLOGS

- Asociación de la “calçada” Portuguesa. *Historia*. 2025.
- Cáceres, Isabel. “El yacimiento de Conímbriga (Portugal).” *Solo huesos* (blog). 27 de febrero de 2017. <https://solohuesos-isabelcaceres.blogspot.com/2017/02/el-yacimiento-de-conimbriga-portugal.html>.
- Calapez, Pedro. “Expo ’98 South Gate Entrance.” <https://www.calapez.com/expo98-south-gate-entrance/>. Consultado en agosto de 2025.
- Canal Portugal. *Guimarães 4K - UNESCO World Heritage Site - 2021*. Video de YouTube. 22 de abril de 2021. https://www.youtube.com/watch?v=O_hgdym9Ukk.
- Gillespie, Becky. “The History of Calçada Portuguesa.” *Portugal.com*. 20 de agosto de 2024. <https://www.portugal.com/history-and-culture/the-history-of-calcada-portuguesa/>.
- Guiu, Pere. “Los ‘calceteiros’ portugueses, ¿un oficio con los días contados?” *La Vanguardia*. 2019.
- Nery, Eduardo. “Portuguese Pavements.” *Polyedros*. 30 de septiembre de 2012. https://polyedros.blogspot.com/2012/06/portuguese-pavements-eduardo-neri_09.html.
- O Jumento. “Uma flor na ‘calçada’ da Rua Augusta, Lisboa.” *Baixa Pombalina* (blog). 18 de febrero de 2007. <https://baixapombalina.blogspot.com/2007/02/quantas-flores-tem-calada-da-rua.html>.
- Viagem Sem Escalas. “Praça da República em Tomar.” <https://viagemsemescalas.com>.
- Vive Portugal. “Qué ver en Tomar, la ciudad templaria de Portugal.” <https://viveportugalweb.com/que-ver-y-hacer-en-tomar-guia-viaje/>.
- ArchDaily. “A calçada portuguesa.” *ArchDaily Brasil*. 2015. <https://www.archdaily.com.br/br/763989/a-calcada-portuguesa>.
- Câmara Municipal de Setúbal. “Obras Municipais.” *Município de Setúbal*. Acceso en 2025. <https://www.mun-setubal.pt/obras/#1728049606737-7200106c-7f58>.
- Estrela do Norte. “Calçada Portuguesa.” *Estrela do Norte – Especiais*. Acceso en 2025. <https://www.estreladonorte.pt/especiais6.asp>.
- Casa das Ciências. “Simetrias na calçada.” *Revista de Ciência Elementar*. 2024. <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2024/025/>.

- Dias dos Reis. "Calçada Portuguesa." *PBase*. Fotografías. <https://pbase.com/diasdosreis/calçada>.
- Arquivo Municipal de Lisboa. "Arquivo Municipal de Lisboa." *OpenEdition Journals*. <https://journals.openedition.org/arquivomunicipal/484>.
- Universidade de Lisboa. "Repositório da Universidade de Lisboa." Acceso en 2025. <https://repositorio.ulisboa.pt/simple-search?query=cal%C3%A7ada>.
- Universidade de Coimbra. "Estudo Geral – Repositório Digital." Acceso en 2025. <https://estudogeral.uc.pt/global-search?query=Cal%C3%A7ada>.
- Congeladas no Tempo. "Calceteiros na antiga Lisboa." *Congeladas no Tempo* (blog). 19 de agosto de 2014. <https://congeladasnotempo.blogspot.com/2014/08/calceteiros-na-antiga-lisboa.html>.
- Lisboa de Antigamente. "Profissões de antanho: o calceteiro, uma arte a preto e branco." *Lisboa de Antigamente* (blog). 4 de agosto de 2017. <https://lisboadeantigamente.blogspot.com/2017/08/profissoes-de-antanho-o-calceteiro-uma.html>.
- Polyedros. "Portuguese Pavements – Eduardo Nery." *Polyedros* (blog). 30 de septiembre de 2012. <https://polyedros.blogspot.com/2012/09/portuguese-pavements-eduardo-neri.html>.
- Polyedros. "Portuguese Pavements (etiqueta)." *Polyedros* (blog). <https://polyedros.blogspot.com/search/label/portuguese%20pavements>.
- Polyedros. "Pavimentos Portugueses (búsqueda)." *Polyedros* (blog). <https://polyedros.blogspot.com/search?q=PAVIMENTOS+PORTUGUESES>.
- Viver os Estradas. "Calçada Portuguesa." *Viver os Estradas*. <https://www.viverosestradas.com/portuguesa.html#colocacion>.
- Roc2C. "Galeria." *Roc2C*. <https://www.roc2c.com/pt/galeria/galeria>.
- Com Jeito e Arte. "A calçada portuguesa é um dos símbolos..." *Com Jeito e Arte* (blog). 2014. <https://comjeitoearte.blogspot.com/2014/07/a-calcada-portuguesa-e-um-dos-simbolos.html>.
- Lisboa de Antigamente. "Profissões de antanho: o calceteiro, uma arte a preto e branco." *Lisboa de Antigamente* (blog). Agosto 2017. <https://lisboadeantigamente.blogspot.com/2017/08/profissoes-de-antanho-o-calceteiro-uma.html>.
- SlideShare. "Portugal: Calçada Portuguesa (presentation)." *SlideShare*. Acceso en 2025. <https://es.slideshare.net/slideshow/portugal-calcada-portuguesa-presentation/639936>.
- RCAAP. "Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal." Acceso en 2025. <https://www.rcaap.pt>.

PROCEDENCIA DE IMÁGENES

- Fig. 1. Plaza pavimentada con calçada portuguesa. Diseño contemporáneo que afirma la continuidad de una tradición. Proyecto de Eduardo Nery, en la plaza de la República en Redondo, Portugal. (1971). Fuente: https://polyedros.blogspot.com/2012/06/portuguese-pavements-eduardo-neri_09.html
- Fig. 2. Adoquines tradicionales empleados en la calçada portuguesa. Arriba, piedra caliza (blanca); abajo, basalto (negro). Fuente: <https://silaco.co.uk/categoria-de-produtos/paving/>
- Fig. 3. Pavimento zona universitaria de Coímbra. Refleja el contraste típico entre el blanco y el negro comentado en el texto. Fuente: Fotografía de autor.
- Fig. 4. Calzada Romana en Portugal, Alqueidão da Serra. Fuente: https://visite.portodemos.pt/visitar/cultura-e-patrimonio/geo_artigo/estrada-romana-alqueidao-da-serra
- Fig. 5. Teselas de un mosaico romano. Fuente: McPhee, N. (2008, 4 de abril). Wikimedia Commons.

- Fig. 6. Fig. 8. Mosaico en un atrio en las ruinas de Conímbría.
Fuente: Simetría paso a paso, p. 37.
- Fig. 7. Una colorida gama de azulejos portugueses, con intrincados diseños y patrimonio cultural.
Fuente: <https://coolouroporto.com/es/blog/azulejos-portugueses-tesoros-de-azulejos-de-oporto>
- Fig. 8. Terremoto de Lisboa de 1755, el desastre que cambió la historia y enfrentó a la Inquisición con Rousseau, Voltaire y Kant.
Fuente: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-62382265>
- Fig. 9. Pavimento en el Patio de Armas del Castillo de San Jorge.
Fuente: <https://arquivo.municipal.lisboa.pt>
- Fig. 10. Praça Dom Pedro IV. (1850).
Fuente: <https://lisboadeantigamente.blogspot.com/2015/12/o-galheteiro-do-roccio.html>
- Fig. 11. Grupo de calceteiros trabajando en la Plaza Dom João da Câmara, Lisboa (1907).
Fuente: [https://lisboadeantigamente.blogspot.com/2017/08/profissoes-de-antanho-o-\"calcateiro\"-uma.html](https://lisboadeantigamente.blogspot.com/2017/08/profissoes-de-antanho-o-\)
- Fig. 12. Obras del paseo marítimo con pavimento ondulado en Río de Janeiro.
Fuente: https://www.bbc.com/mundo/video_fotos/2015/07/150710_foto_nota_aceras_de_rio_de_janeiro_gl
- Fig. 13. Proyecto de Mar Largo, de Fernando Conduto. Un ejemplo de los muchos que hay en la Expo de Lisboa.
Fuente: <https://www.risco.org/en/projects/streetscape-design/expo98>
- Fig. 14. Mapa del mundo con las zonas donde ha llegado la calçada portuguesa. En cada país, aparece un número que indica la cantidad de intervenciones/obras de empedrado portugués identificadas en ese territorio.
Fuente: Ernesto Matos, *Calçada Portuguesa no Mundo: Stellis Undis Contactis*. Lisboa: Sessenta e Nove Manuscritos, mayo de 2016.
- Fig. 15. Exposición universal de París. Plaza de la Concordia. (1900).
Fuente: <https://www.guggenheim-bilbao.eus/sabias-que/la-exposicion-universal-de-1900-paris-capital-de-las-artes>
- Fig. 16. Exposición Iberoamericana de Sevilla, 1929. La Plaza de España el día de su inauguración, el 9 de mayo.
Fuente: <https://www.abc.es/abcfoto/revelado/20160509/abci-revelado0905-201405071556.html>
- Fig. 17. Diagrama explicativo del proceso hasta lograr los suelos pavimentados con calçada. Desde la montaña hasta la pavimentación.
Fuente: Boceto de autor.
- Fig. 18. Mapa con los principales puntos de explotación de piedra caliza en Portugal.
Fuente: —
- Fig. 19. Tipologías de explotación: a) labra en flanco de ladera; b) en corta.
Fuente: Adaptado de Rocha, F. J. G. (2010), *Caracterização físico-mecânica de calcários utilizados na calçada portuguesa* (p. XX). Universidade de Aveiro.
- Fig. 20. Cantera de Salgueira. En lo alto de la Sierra de los Candeeiros.
Fuente: <https://www.farpedra.com/canteras>
- Fig. 21. Diagrama preparación del terreno.
Fuente: Boceto de autor.
- Fig. 22. Diagrama preparación del terreno.
Fuente: —
- Fig. 23. Diagrama arranque de la piedra.
Fuente: Boceto de autor.
- Fig. 24. Diagrama arranque de la piedra.
Fuente: —
- Fig. 25. Representa el Escudrejado.
Fuente: Boceto de autor.

- Fig. 26. Transporte de los bloques.
Fuente: Boceto de autor.
- Fig. 27. Trabajo de escuadreado.
Fuente: Boceto de autor.
- Fig. 28. Calceteiro dando forma a la piedra.
Fuente: Boceto de autor.
- Fig. 29. Transporte final.
Fuente: Boceto de autor.
- Fig. 30. Comparación de varios métodos de recuperación de canteras: solo el relleno completo permite una restauración plena, mientras que los rellenos parciales, mínimos o la ausencia de relleno se consideran alternativas de rehabilitación o reconversión del espacio.
Fuente: Sousa, L. (1993). *Recuperação de pedreiras a céu aberto*. [Esquema adaptado en Bastos & Silva, 2006]. In C. Bastos & M. Silva, *Recuperação ambiental de pedreiras* (p. 3.11). Lisboa: Instituto do Ambiente.
- Fig. 31. Bloques de piedra caliza tipo “Vidriaco”.
Fuente: Página web de la empresa Diazpa.
- Fig. 32. Bloques de piedra caliza tipo granular.
Fuente: Página web de la empresa Diazpa.
- Fig. 33. Pavimento de calçada portuguesa en el que se usan tres tonalidades: negro, blanco y rosado.
Fuente: <https://interpiedrahispanica.es/calzadas-portuguesas/>
- Fig. 34. Vía rodada en Coímbra. Piedras de 10-12 cm aproximadamente.
Fuente: Fotografía de autor.
- Fig. 35. Acera de Coímbra en referencia al tamaño de los adoquines. Piedras de 5-7 cm.
Fuente: Fotografía de autor.
- Fig. 36. Motivo artístico en la zona universitaria de Coímbra.
Fuente: Fotografía de autor.
- Fig. 37. Monumento al calceteiro, de Eduarda Filhó, en Fanhões.
Fuente: —
- Fig. 38. Monumento al calceteiro, de Eduarda Filhó, en Fanhões.
Fuente: *Simetrías paso a paso*, p. 53.
- Fig. 39. Calceteiros trabajando la calçada a principios del siglo XX en Lisboa.
Fuente: *Simetrías paso a paso*, p. 41.
- Fig. 40. Calceteiros trabajando la calçada a principios del siglo XX en Lisboa.
Fuente: *Simetrías paso a paso*, p. 40.
- Fig. 41. P. 40 *Simetría paso a paso*.
Fuente: Colocación manual de las piedras.
Fuente: Henriques, A. M. E., A. A. C. Moura, y F. A. Santos. *Manual da “calçada” Portuguesa [The Portuguese Pavements Handbook]*. Lisboa: Direcção Geral de Energia e Geologia, 2009.
- Fig. 42. Operario trabajando en la primera fase.
Fuente: Colocación manual de las piedras.
Fuente: Henriques, A. M. E., A. A. C. Moura, y F. A. Santos. *Manual da “calçada” Portuguesa [The Portuguese Pavements Handbook]*. Lisboa: Direcção Geral de Energia e Geologia, 2009.
- Fig. 43. Cama de arena donde se apoya el empedrado.
Fuente: Fotografía de autor.
- Fig. 44. Colocación manual de las piedras.
Fuente: Henriques, A. M. E., A. A. C. Moura, y F. A. Santos. *Manual da “calçada” Portuguesa [The Portuguese Pavements Handbook]*. Lisboa: Direcção Geral de Energia e Geologia, 2009.
- Fig. 45. Calceteiro colocando las piedras una vez se ha eliminado el molde.
Fuente: <https://www.roc2c.com/pt/galeria/galeria>
- Fig. 46. Ejecución de una calçada con molde de madera.
Fuente: *Simetría paso a paso*, p. 45.
- Fig. 47. Moldes de madera.
Fuente: Archivo ComJeitoe Arte.
- Fig. 48. Trabajadores sellando las juntas con cemento.
Fuente: Henriques, A. M. E., A. A. C. Moura, y F. A. Santos. *Manual da*

“calçada” Portuguesa [The Portuguese Pavements Handbook]. Lisboa: Direcção Geral de Energia e Geologia, 2009.

- Fig. 49. Trabajadores compactando el terreno.
Fuente: Henriques, A. M. E., A. A. C. Moura, y F. A. Santos. *Manual da “calçada” Portuguesa [The Portuguese Pavements Handbook]. Lisboa: Direcção Geral de Energia e Geologia, 2009.*
- Fig. 50. Fase final de limpieza.
Fuente: Henriques, A. M. E., A. A. C. Moura, y F. A. Santos. *Manual da “calçada” Portuguesa [The Portuguese Pavements Handbook]. Lisboa: Direcção Geral de Energia e Geologia, 2009.*
- Fig. 51. Detalle constructivo sección del pavimento.
Fuente: *Caracterização Físico-*
- Fig. 52. Diagrama de desprendimiento.
Fuente: Boceto de autor.
- Fig. 53. Desprendimiento piedras en Coímbra.
Fuente: Fotografía de autor.
- Fig. 54. Carretera del jardín botánico en Coímbra.
Fuente: Fotografía de autor.
- Fig. 55. Dibujo desintegración juntas.
Fuente: Diagrama de autor.
- Fig. 56. Movimiento horizontal de las piedras.
Fuente: Diagrama de autor.
- Fig. 57. Diagrama de bombeo.
Fuente: —
- Fig. 58. Canal de agua.
Fuente: Fotografía de autor.
- Fig. 60. Marcas de vehículos en carretera.
Fuente: Fotografía de autor.
- Fig. 59. Dibujo de las Rodaduras.
Fuente: Boceto de autor.
- Fig. 61. Asentamiento en una calle de Coímbra.
Fuente: Fotografía de autor.
- Fig. 62. Dibujo asentamiento.
Fuente: Fotografía de autor.
- Fig. 63. Diagrama pavimento pulido.
Fuente: Boceto de autor.
- Fig. 64. Aceras desgastadas de Coímbra.
Fuente: Fotografía de autor.
- Fig. 65. Antigua reparación del suelo con un tipo de piedra diferente a la original del antiguo suelo.
Fuente: Fotografía de autor.
- Fig. 66. Limpieza de una calçada portuguesa con maquinaria de presión para recuperar su brillo y buen estado.
Fuente: Everyclean. (s. f.). *Limpeza de pavimentos*. Everyclean. Recuperado de <https://everyclean.pt/limpeza-de-pavimentos/>
- Fig. 67. Comparación entre una fotografía a pie de calle (foto de autor) y una fotografía aérea.
Fuente: Captura de Google Earth Pro.
- Fig. 68. Señor caminando por la típica trama de olas realizada con pavimento portugués.
Fuente: <https://portugalmania.over-blog.net/2017/05/rui-palha.html>
- Fig. 69. Cambio de ondas rellenas y ondas huecas, solo para diferenciar el tipo de vía.
Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pra%C3%A7a_5_de_Outubro, Caisals, Portugal.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pra%C3%A7a_5_de_Outubro,_Caisals,_Portugal.jpg)
- Fig. 70. Paso de cebra en la zona universitaria de Coímbra.
Fuente: Fotografía de autor.
- Fig. 71. Líneas de delimitación de aparcamiento trazadas con contrastes de blanco y negro propios de la calçada.
Fuente: Fotografía de autor.

- Fig. 72. Siluetas de una persona con la movilidad reducida en Coímbra, informando a los vehículos que ahí deseen estacionar.
Fuente: Fotografía de autor.
- Fig. 73. Marca de acceso a varios parkings con un simple cambio de color.
Fuente: Fotografía de autor.
- Fig. 74. Bocetos que recogen distintos motivos de la calçada portuguesa presentes en las aceras de Portugal, y en particular en Lisboa. Son diseños que luego se materializan en un empedrado artístico.
Fuente: Autor.
- Fig. 75. Tabla ilustrativa que muestra la comparación entre el dibujo y diseño a mano del motivo con un caso ejemplo real.
Fuente: Fotografías de autor
- Fig. 76. Diseños de carteles comerciales y de numeración de portales, que posteriormente se ejecutaron en calçada.
Fuente: Archivo municipal de Lisboa.
- Fig. 77. Letreros comerciales pavimentados en las calles portuguesas.
Fuente: Fotografías de autor.
- Fig. 78. Fotografía realizada en la entrada al edificio de Aguas de Coimbra.
Fuente: Fotografía de autor.
- Fig. 79. Firmas discretas de algún maestro “calceteiro”.
Fuente: <https://baixapombalina.blogspot.com/2007/02/quantas-flores-tem-calada-da-rua.html>
- Fig. 80. Firma discreta del “calceteiro” Jorge Duarte.
Fuente: The Cook & The Writer. (2021, 24 de septiembre). *The art beneath our feet* [Fotografía]. The Cook & The Writer.
https://thecookandthewriter.com/2021/09/24/the-art-beneath-our-feet/?utm_source=chatgpt.com
- Fig. 81. Proyecto firmado de forma literal por Eduardo Nery.
Fuente: <https://polyedros.blogspot.com/2012/09/portuguese-pavements-eduardo-nery.html>
- Fig. 82. Punto de vista a pie de calle del monumento a los descubrimientos, Lisboa.
Fuente: https://es.123rf.com/photo_82139435_monumento-de-los-descubrimientos-en-lisboa-belem-en-el-r%C3%ADo-tajo.html
- Fig. 83. Punto de vista desde lo alto del monumento a los descubrimientos.
Fuente: https://en.wikipedia.org/wiki/The_Amazing_Race_23
- Fig. 84. Vista aérea de la rosa de los vientos.
Fuente: <https://www.istockphoto.com/es/foto/mapa-en-mosaico-en-el-distrito-de-belem-de-lisboa-portugal-gm595731156-102116807>
- Fig. 86. Vista aérea del proyecto de Eduardo Nery.
Fuente: Google earth pro.
- Fig. 85. Plano de planta. Proyecto de Eduardo Nery en Martim Moniz.
Fuente: <https://polyedros.blogspot.com/2012/09/portuguese-pavements-eduardo-nery.html>
- Fig. 87. Plano de planta del proyecto de Eduardo Nery.
Fuente: <https://polyedros.blogspot.com/2012/09/portuguese-pavements-eduardo-nery.html>
- Fig. 88. Vista general del proyecto de Eduardo Nery.
Fuente: Google earth pro.
- Fig. 89. Vista aérea del proyecto.
Fuente: <https://getlisbon.com/pt/descobrimdo-pt/calçada-portuguesa-parque-nacoes/>
- Fig. 90. Plano de planta, proyecto de Rigo.
Fuente: Archivo Municipal de Lisboa.
- Fig. 91. Punto de vista a pie de calle del proyecto de Rigo.
Fuente: <https://www.flickr.com/photos/tvindy/505299049/>
- Fig. 92. Vista aérea del proyecto de Rigo, Camino del Agua.
Fuente: <https://getlisbon.com/pt/descobrimdo-pt/calçada-portuguesa-parque-nacoes/>
- Fig. 93. Proyecto de Rigo, vista aérea. Camino del Agua.
Fuente: <https://getlisbon.com/pt/descobrimdo-pt/calçada-portuguesa-parque-nacoes/>

- Fig. 94. Vista aérea del proyecto *Monstruos marinos*, de Pedro Proença.
Fuente: <https://getlisbon.com/discovering/animals-and-fantastic-creatures-in-the-portuguese-pavement-of-lisbon/>
- Fig. 95. Vista aérea de la plaza. Se puede apreciar la relación del peatón con el pavimento.
Fuente: https://elpais.com/elpais/2012/11/14/del_tirador_a_la_ciudad/1352876520_135287.html
- Fig. 96. A la izquierda, en pequeño, se encuentra el área de la plaza. A la derecha y en grande, con una dimensión 5 veces mayor y marcado en rosa, aparece el sector del cual se basó la artista para pavimentar la plaza.
Fuente: Diseño de autor.
- Fig. 97. Estatua del poeta Antonio Riveiro en la plaza Largo do Chiado.
Fuente: <https://www.lisbonportugaltourism.com/guide/chiado.html>
- Fig. 99. Toma a pie de calle del proyecto de Pedro Calapez en la entrada sur de Expo'98.
Fuente: <https://www.calapez.com/expo98-south-gate-entrance/>
- Fig. 98. Vista aérea en plena fase de construcción de la pavimentación de la base de la torre Galp.
Fuente: <https://www.calapez.com/expo98-south-gate-entrance/>
- Fig. 100. Contexto urbano de la plaza.
Fuente: Google Earth, combinado con elaboración propia de Photoshop.
- Fig. 101. En gris oscuro el centro histórico de Guimarães, el cual contiene las trazas urbanas con las que luego la artista pavimentó la plaza.
Fuente: <https://www.cm-guimaraes.pt/municipio/patrimonio-mundial/centro-historico-de-guimaraes-unesco-2001>
- Fig. 102. Vista aérea de la plaza antes de la intervención de Ana Jotta.
Fuente: Oliveira, Maria Manuel. (2007). *(re)Desenhar no coração da cidade: Projecto de Requalificação Urbanística do Largo do Toural, Alameda de S. Dâmaso e Rua de Santo António*. Escola de Arquitectura da Universidade do Minho.
- Fig. 103. Vista aérea de la plaza con la intervención de Ana Jotta.
Fuente: Município de Guimarães. (s.f.). *Guimarães: City Guide*. Guimarães Turismo.
- Fig. 104. Vista aérea analizando sus partes.
Fuente: Captura de Google Earth Pro. Posterior edición del autor con Photoshop.
- Fig. 105. Vista general de la plaza.
Fuente: <https://vive.eixoatlantico.com/recurso/largo-do-toural/>
- Fig. 106. Área arbolada de la plaza.
Fuente: https://nunomiguelborges.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/08/toural_pp262-263.jpg
- Fig. 107. Vista aérea de la fuente.
Fuente: https://nunomiguelborges.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/08/toural_pp262-263.jpg
- Fig. 108. Barandilla, en medio de la plaza.
Fuente: <https://allmyindependentwomen.blogspot.com/2012/05/o-varandim-da-ana-jotta-em-guimaraes.html>
- Fig. 109. Barandilla de un balcón de la plaza del Toural, en la cual se inspira Jotta.
Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=O_hgdym9Ukk
- Fig. 110. Vista aérea del contexto urbano de la plaza.
Fuente: Google Earth Pro combinado con elaboración propia de Photoshop.
- Fig. 111. Esta imagen muestra la antigua zona industrial de Cabo Ruivo. Se aprecia la torre de craqueo, posteriormente remodelada.
Fuente: <https://restosdecoleccion.blogspot.com/2011/01/refinaria-de-cabo-ruivo-e-sacor.html>
- Fig. 112. Imágenes que muestran el pésimo estado de la zona industrial de Cabo Ruivo, previa a la Expo '98.
Fuente: Fotografías de Bruno Portela.

- Fig. 113. Vista aérea analizando sus partes.
Fuente: Captura de Google Earth Pro. Posterior edición del autor con Photoshop.
- Fig. 114. Vista aérea de la antigua zona industrial de Cabo Ruivo. Aparecen los característicos depósitos circulares de petróleo.
Fuente: <https://restosdecoleccion.blogspot.com/2011/01/refinaria-de-cabo-ruivo-e-sacor.html>
- Fig. 115. Vista aérea del proyecto de la Puerta Sur de Pedro Calapez.
Fuente: <https://es.dreamstime.com/planta-de-refiner%C3%ADa-galp-matosinhos-leca-da-palmeira-portugal-durante-d%C3%A9cad-a-fue-la-gas-y-petr%C3%B3leo-m%C3%A1s-importante-del-image241888909>
- Fig. 116. Imagen a pie de calle del proyecto de Calapez.
Fuente: <https://www.calapez.com/expo98-south-gate-entrance/>
- Fig. 117. Imagen desde uno de los accesos a la torre del pavimento de Calapez.
Fuente: <https://www.calapez.com/expo98-south-gate-entrance/>
- Fig. 118. Plano del dibujo del artista.
Fuente: Vieira, E. J., Saravia, A., & Campos, I. (2020). *22 años después, ¿cuál es el futuro de la Puerta Sur de la Expo '98? Lisboa (1994-1998)*. Proceedings of the International Conference on XX, 603–604.
- Fig. 119. División en cuatro agrupaciones de objetos.
Fuente: Diseño de autor.
- Fig. 121. Imagen de la torre en 1940.
Fuente: <https://restosdecoleccion.blogspot.com/2011/01/refinaria-de-cabo-ruivo-e-sacor.html>
- Fig. 122. Imagen de la torre después de la ampliación de la refinería en 1955.
Fuente: <https://restosdecoleccion.blogspot.com/2011/01/refinaria-de-cabo-ruivo-e-sacor.html>
- Fig. 120. Fotografía actual.
Fuente: <https://restosdecoleccion.blogspot.com/2011/01/refinaria-de-cabo-ruivo-e-sacor.html>
- Fig. 123. Imagen contexto urbano de la plaza.
Fuente: Google Earth Pro combinado con elaboración propia de Photoshop.
- Fig. 125. En Vila do Conde se encuentra la Nau Quinhentista, réplica de una nao portuguesa del siglo XVI convertida en barco-museo.
Fuente: <https://euroveloportugal.com/en/poi/16th-century-ship-vila-do-conde>
- Fig. 126. Imagen vista general de la plaza.
Fuente: https://www.visitviladoconde.pt/861?geo_article_id=praca-d-joao-ii&page_nearby_list=12&page_opinion=1&page_related=1&page_suggestions=14
- Fig. 124. Vista aérea analizando sus partes.
Fuente: Captura de Google Earth Pro. Posterior edición del autor con Photoshop.
- Fig. 127. Patrón ondulante del pavimento.
Fuente: Captura de Google Earth Pro.
- Fig. 128. Mástil, ubicado en el centro de la plaza.
Fuente: <https://relojesdesol.wordpress.com/wp-content/uploads/2022/08/portugalviladoconde7.jpg>
- Fig. 129. Imagen de una de las esferas.
Fuente: <https://museudigital.pt/pt/roteiros/18>
- Fig. 130. Estatua de la sirena.
Fuente: <https://artedasao.blogs.sapo.pt/16048.html>
- Fig. 131. Cinco bloques de piedra que evocan la presencia portuguesa en los cinco continentes.
Fuente: <https://peakd.com/hive-163772/@theycallmedre/sundial-vila-do-conde-portugal>
- Fig. 132. Vista aérea del proyecto de la rosa de los vientos.
Fuente: <https://www.gettyimages.com.mx/search/2/image?phrase=compass+rose+designs>

- Fig. 133. Escudo de Angola en calçada portuguesa en el Jardim da Praça do Império, Lisboa.
Fuente: <https://amusearte.hypotheses.org/9545>
- Fig. 134. Rosa de los vientos. Pavimento ondulado que rodea la circunferencia.
Fuente: https://www.tripadvisor.es/ShowUserReviews-g189158-d19799053-r753520425-Rosa_dos_Ventos-Lisbon_Lisbon_District_Central_Portugal.html
- Fig. 135. Plaza del Rossio, Lisboa.
Fuente: <https://estonocumple.wordpress.com/2020/03/15/diario-de-obra-calzadina-portuguesa/>
- Fig. 136. Plaza 5 de Octubre, Cascais.
Fuente: <https://an.wikipedia.org/wiki/Cascais>
- Fig. 138. Plano planta general. Proyecto: *Monstruos marinos*, pavimento portugués de Pedro Proença.
Fuente: Archivo Municipal de Lisboa.
- Fig. 137. Vista aérea del pavimento de Pedro Proença en la obra *Monstruos marinos*.
Fuente: Archivo Municipal de Lisboa.
- Fig. 139. Imagen del contexto de la plaza. El punto rojo señala la ubicación del monumento.
Fuente: Captura de Google Earth Pro editada por el autor.
- Fig. 140. Boceto representativo del proyecto. Ondas concéntricas que señalan al monumento.
Fuente: Dibujo de autor.
- Fig. 141. Motivo abstracto en Largo do Chiado.
Fuente: Dibujo de autor.
- Fig. 142. Vista aérea de la plaza.
Fuente: <https://urbanity.one/t/reforma-puerta-del-sol-madrid/125/8421?page=398>
- Fig. 143. Imagen del contexto de la plaza. Círculo rojo marcando la ubicación de la plaza.
Fuente: Captura de Google Earth Pro editada por el autor.
- Fig. 145. Boceto representativo de las líneas de calçada que señalan al monumento.
Fuente: Dibujo de autor.
- Fig. 144. Diseño referente al "Sol naciente".
Fuente: Bairrada, Eduardo M. *Empedrados artísticos de Lisboa: A arte da "calçada" mosaico*. Vila da Maia: Edição de Autor, 1985.
- Fig. 146. Imagen general de la plaza.
Fuente: https://www.rutas-turisticas.com/id273_vacances_vila_real_de_santo_antonio_portugal_algarve.html
- Fig. 147. Imagen plaza D. João II. Vemos como las curvas en el pavimento abrazan la esfera.
Fuente: https://es.123rf.com/photo_71948890_jerusal%C3%A9n-como-el-centro-del-mundo-escultura-de-david-breuer-weil-en-teddy-park-en-jerusal%C3%A9n-israel.html
- Fig. 148. Imagen del contexto de la plaza. Círculo rojo marcando la ubicación de la plaza.
Fuente: Captura de Google Earth Pro editada por el autor.
- Fig. 149. Boceto representativo del tapiz neutro.
Fuente: Dibujo de autor.
- Fig. 150. Rombos blancos y negros.
Fuente: Bairrada, Eduardo M. *Empedrados artísticos de Lisboa: A arte da "calçada" mosaico*. Vila da Maia: Edição de Autor, 1985.
- Fig. 151. Fotografía general de la plaza.
Fuente: <https://explorandar.com/2021/06/29/visitar-tomar-roteiro/>
- Fig. 152. Imagen del contexto de la plaza. Círculo rojo marcando la ubicación de la plaza.
Fuente: Captura de Google Earth Pro editada por el autor.

- Fig. 155. Boceto representativo de una malla neutra de círculos.
Fuente: Dibujo de autor.
- Fig. 153. Diseño que hace referencia al diseño de “anillos”.
Fuente: Bairrada, Eduardo M. *Empedrados artísticos de Lisboa: A arte da “calçada” mosaico*. Vila da Maia: Edição de Autor, 1985.
- Fig. 154. Vista general de la plaza.
Fuente:
<https://www.tortajadanieta.com/viajes/europa/portugal/aveiro/aveiro.htm>
- Fig. 156. Plaza de los Restauradores, Lisboa.
Fuente: <https://www.westend61.de/es/foto/AMF07551/plaza-de-los-restauradores-y-monumento-a-los-restauradores-lisboa-portugal>
- Fig. 157. Plaza del Municipio, Funchal.
Fuente:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pra%C3%A7a_do_Munic%C3%ADpio_em_Funchal.jpg
- Fig. 158. Pavimentación castillo de San Jorge.
Fuente: <https://joaonoliveira.wordpress.com/2014/01/05/breve-evolucao-historica-da-calcada/>
- Fig. 159. Imagen plaza del Rossio. (1977).
Fuente: Archivo municipal de Lisboa.
- Fig. 160. Diseño del empedrado en mosaico existente en el Largo do Município, [1930].
Fuente: Archivo municipal de Lisboa.
- Fig. 161. Diseño de empedrado en mosaico, s.f. (Principios del siglo XX).
Fuente: Archivo municipal de Lisboa.
- Fig. 163. Avenida da Liberdade, c. 1930.
Fuente: Archivo municipal de Lisboa.
- Fig. 162. Plaza Marqués de Pombal, Lisboa. (1934).
Fuente: Archivo municipal de Lisboa.
- Fig. 164. Alameda da Universidade, arquitecto Porfírio Pardal Monteiro. (1940).
Fuente: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/16.192/6037>
- Fig. 165. Eduardo Nery: Pavimento en la Plaza Redondo. (1968).
Fuente: https://polyedros.blogspot.com/2012/06/portuguese-pavements-eduardo-neri_09.html
- Fig. 166. Eduardo Nery, Plaza Municipal, Lisboa, Portugal. (1997).
Fuente: <https://polyedros.blogspot.com/2011/10/portuguese-pavements-eduardo-neri-praca.html>
- Fig. 167. Vista aérea entrada sur de la Expo '98. (1998).
Fuente: <https://www.calapez.com/expo98-south-gate-entrance/>
- Fig. 168. Imagen general de la plaza.
Fuente: https://polyedros.blogspot.com/2012/06/portuguese-pavements-eduardo-neri_09.html
- Fig. 169. Imagen aérea de la plaza.
Fuente: Captura de Google Earth Pro. Editada por el autor.
- Fig. 170. Aguja de piedra en la fuente
- Fig. 170. Aguja de piedra en la fuente.
Fuente: https://polyedros.blogspot.com/2012/06/portuguese-pavements-eduardo-neri_09.html
- Fig. 171. Plano proyecto de Eduardo Nery.
Fuente: https://polyedros.blogspot.com/2012/06/portuguese-pavements-eduardo-neri_09.html
- Fig. 172. Imagen que refleja la abstracción y formas geométricas características de Nery.
Fuente: https://polyedros.blogspot.com/2012/06/portuguese-pavements-eduardo-neri_09.html
- Fig. 173. Imagen general del proyecto.
Fuente: <https://guidetoeurope.com/is/portugal/bestu-skodunarferdir-og-afthreying/details/flytja-cascais-til-lissabon-3pax>
- Fig. 174. Imagen de la Plaza del Rossio.
Fuente: Archivo municipal de Lisboa.

- Fig. 175. Imagen aérea de la plaza.
Fuente: Captura de Google Earth Pro. Editada después por el autor.
- Fig. 176. Imagen patrón plaza del Rossio, Lisboa.
Fuente: Archivo municipal de Lisboa.
- Fig. 177. *Diseño contemporáneo de las olas. Mar Largo, de Fernando Conduto* Fuente: <https://getlisbon.com/discovering/portuguese-pavement-parque>
- Fig. 178. Plaza del Rossio.
Fuente: *Simetría paso a paso*, p. 25.
- Fig. 179. Vista general proyecto *Mar Largo*.
Fuente: <https://www.pbase.com/diasdosreis/image/18447603>
- Fig. 181. Plano con los 6 módulos utilizados en el proyecto. M1, M2, M3, M4, M5 y M6.
Fuente: Archivo Municipal de Lisboa.
- Fig. 180. Planta del proyecto general: *Mar Largo*, de Fernando Conduto.
Fuente: Archivo Municipal de Lisboa.

BIBLIOGRAFÍA DE TABLAS

- Tabla 1. Ejemplos de calçada portuguesa en el mundo. Ernesto Matos, *Calçada portuguesa no Mundo: Stellis Undis Contactis*. Lisboa: Sessenta e Nove Manuscritos, mayo de 2016.
- Tabla 2. Tabla Tonalidad y campo de aplicación. UNIVERSIDADE DE COIMBRA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA Departamento de Ciências da Terra Caracterização Físico-Mecânica de Calcários Utilizados na calçada Portuguesa (Alqueidão da Serra, Porto de Mós/Alcaned)
- Tabla 3. Tabla dimensiones y campo de aplicación. UNIVERSIDADE DE COIMBRA FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA Departamento de Ciências da Terra Caracterização Físico-Mecânica de Calcários Utilizados na calçada Portuguesa (Alqueidão da Serra, Porto de Mós/Alcaned)
- Tabla 4. Aparejos más habituales en el empedrado portugués. La mayoría inspirados en el *Libro de Empedrados artísticos de Lisboa*.
- Tabla 5. Herramientas utilizadas en la ejecución del empedrado. Bocetos de autor. La mayoría inspirados en el *Libro de Empedrados artísticos de Lisboa*. También algunos dibujos inspirados en el manual del alumno.
- Tabla 6. Ejemplos de motivos artísticos de empedrado.

USO DE IA.

Parte de la redacción y del apoyo en la síntesis de información de este trabajo se realizó con ayuda de la herramienta ChatGPT (OpenAI, versión GPT-5), utilizada de forma crítica y revisada por el autor y profesores.

7. ANEJO A: PATRONES DE DISEÑO

En este apartado se presentan los distintos motivos de calçada portuguesa recopilados en el libro de Eduardo M. Bairrada, *Empedrados artísticos de Lisboa*. La obra reúne una amplia variedad de diseños geométricos y figurativos que constituyen la base ornamental de este tipo de pavimento. Dichos motivos no solo tienen un valor gráfico y documental, sino que además se materializan en ejemplos concretos de pavimentación distribuidos por todo Portugal, convirtiéndose en un referente tanto artístico como identitario del espacio urbano portugués.



"Âncora Direita"
Ancla derecha



"Âncora torsa ou torcida"
Ancla torcida



"Anéis ou argolas"
Anillos o arcos



"Anéis Abertos"
Anillos abiertos



"Aranha"
Araña



"Aranhão"
Araña



"Arabesco"
Arabesco



"Archotes Ticoes ou fgareus"



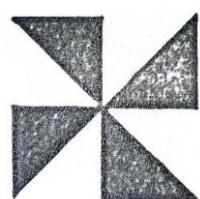
"Arcos de diana"
Arcos de diana



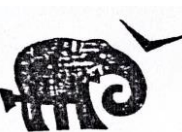
"Arcos de moca"



"Brasões e emblemas"
Blasones y emblemas



"Banderas da cidade"
Banderas de ciudad



"Aves e bichos"
Aves y animales



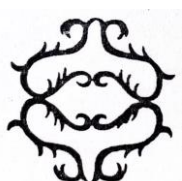
"Brincos"
Pendientes



"Broas"
Pan de maíz



"Búzio, peixe e sereia"
Caracola, pez y sirena



"Capelas de carrasqueira"
Capillas de carrasqueira



"Canelas inteiras e vazadas"
Piezas de fundición enteras y vacías



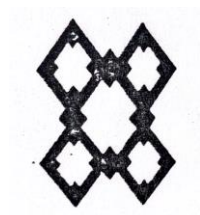
"Candeeiros"
Lámparas



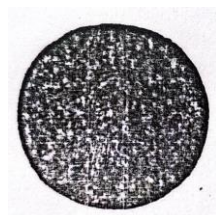
"Caracoletas ou caracolões"
Caracoles grandes o pequenos



"Caravelas e naus"
Carabelas y naos



"Carrão de losangos"
Carro de rombos



"Círculos, bolas ou pérolas"
Círculos, bolas y perlas



"Círculos com fantasia"
Círculos con relleno



"Cercea de tenaz e palmetas"
Espátulas



"Cobras"
Serpientes



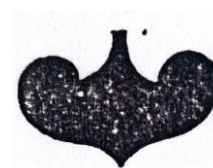
"Cogoiolos"
Cogollos de lechuga



"Colchetes"
Corchetes



"Colchetes inteiros"
Corchetes enteros



"corações"
Corazones



"Coroas"
Coronas



"Cravelhas inteiras"
Clavijas enteras



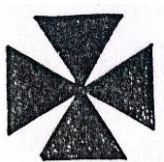
"Cravelhas vazadas"
Clavijas de fundición



"Crescentes"
Cuartos crecientes



"Cruz de ganchos bastardos"
Cruz de ganchos bastardos



"Cruz de trempes"
Cruz de trébedes



"Cruzes aguçadas"
Cruces afiladas



"Cruzes de cristo e latinas"
Cruces de cristo y latinas



"Cruzes gregas"
Cruces griegas



"Cruzes de guerra"
Cruces de guerra



"Cruzes pisanas"
Cruces pisanas



"Escuadros"
Crtabones



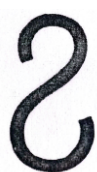
"Esferas amilares"
Esferas amilares



"Espigas"
Espigas



"Espinhados"
Espinas



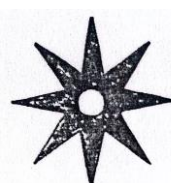
"Esses ou ganchos"
Eses o ganchos



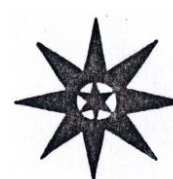
"Estrelas de cinco pontas com botão"
Estrellas de cinco puntas con agujero



"Estrelas de cinco pontas"
Estrellas de cinco puntas



"Estrelas de oito pontas com botão"
Estrellas de ocho puntas con agujero



"Estrelas de oito pontas com fantasia"
Estrellas de ocho puntas con relleno



"Estrelas de oito pontas"
Estrellas de ocho puntas



"Estrelas de quatro pontas"
Estrellas de cuatro puntas



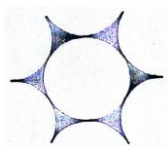
"Estrelas de seis pontas com botão"
Estrellas de seis puntas con agujero



"Estrelas de seis pontas com fantasia"
Estrellas de seis puntas con relleno



"Estrelas de seis pontas"
Estrellas de seis puntas



“Estrelas de triângulos curvos”
Estrellas triángulos curvos



“Faixas de bambús”



“Faixa de cordão aberto ou de olhas”



“Faixa de cordão fechado ou inteiro”



“Faixa mista”



“Faixa de navetas e mocas”



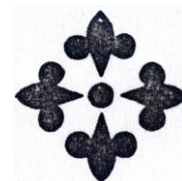
“Faixa quebrada ou Ziguezague”



“Faixa torcida”



“Florão de avis”
Florón de Avis



“Florão de avis (variante)”
Florón de avis (variación)



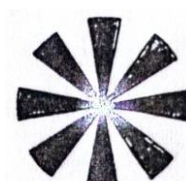
“Floão de barras”
Florón de barras



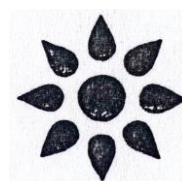
“Floão de batoques ou de maçarocas”
Florón de mazorcas



“Florão de cálices e forquihãs”
Florón de copas y horquillas



“Floão de cunhas”
Florón de cuñas



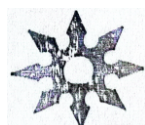
“Floão de lágrimas”
Florón de lágrimas



“Floão de lises”
Florón de lis



“Floão de oito pontas de lança”
Florón de



“Floão de oito pontas de seta”
Florón de ocho puntas de flecha



“Floão de palmetas ou bacalhaus”
Florón de espátulas de bacalao



“Floão de rombos”
Florón de rombos



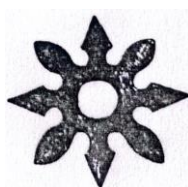
“Floão de seis pontas de lança”

Florón de seis puntas de lanza



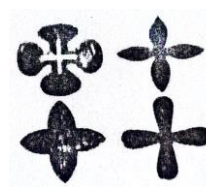
“Florão de seis pontas de seta”

Florón de seis puntas de flecha



“Florão de setas e lanças”

Florón de flechas y lanzas



“Floras de quatro pétalas”

Flores de cuatro pétalos



“Florões compridos”

Florones largos



“Florões de cravos”

Florones de claveles



“Florões exóticos”

Florones exóticos



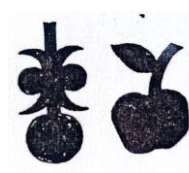
“Florões de ramadas”

Florones de ramas



“Folhas, flores e ramos”

Hojas, flores y ramas



“Frutas”

Frutas



“Girassóis”

Girasoles



“Golfinhos”

Delfines



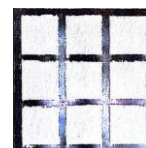
“Gregas”

Grecas



“Gregas compridas”

Grecas largas



“Grelha ou grade”

Rejilla o verja



“Hexágonos alongados”

Hexágonos alargados



“Hexágonos alongados vazados”

Hexágonos alargados vacíos



“Hexágonos estreitos”

Hexágonos estrechos



“Hexágonos estreitos vazados e com orelhas”



“Idades”

Fechas



"Jogos"
Juegos



"Laços"
Lazos



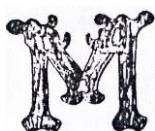
"Lagartos"
Lagartos



"Lauréis"
Corona de laurel



"Leques"
Abanicos



"Letras"
Letras



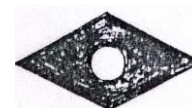
"Liras"
Liras



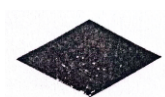
"Lises"
Flor de lis



"Lises e arcos de moca"
Lis y arcos de poma



"Losangos furados"
Rombos
agujereados



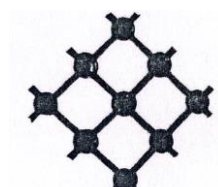
"Losangos inteiros"
Rombos enteros



**"Losangos pretos e
brancos"**
Rombos negros y
blancos



**"Losangos
inteiros"**
Rombos enteros



"Malha de rede"
Malla de red



**"Malhas de
fantasia"**
Mallas de fantasía



**"Mandrágoras e
sargaços"**
Mandrágoras y
sargazos



"Melas bolas"
Bolas de melaza



"Naveta"
Naveta



"Números de polícia"
Números de policía



**"Octógonos
encurvados"**
Octógonos curvados



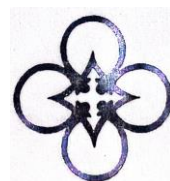
“Octógonos furados e vazados”
Octógonos perforados y calados



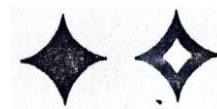
“Ondas do “Mar largo””
Olas del mar largo



“Ossos”
Huesos



“Ouros floridos”
Oros floridos



“Ouros inteiros e vazados”
Oros enteros y calados



“Ovais vazadas”
Óvalos calados



“Pé de trepadeira”
Pie de enredadera



“Pião”
Peonza



“Pinças e tesouras”
Pinzas y tijeras



“Pinha”
Piña



“Pontas de seta ou aparos”



“Quadrados brancos e pretos”
Cuadrados blancos y negros



“Quadrados de cantos encurvados ou dentados”
Cuadrados de esquinas curvadas o dentadas



“Quadrados ensarilhados”
Cuadrados entrelazados



“Quadrados inteiros avulsos”
Cuadrados enteros sueltos



“Quadrados em linha”
Cuadrados en línea



“Quadrados ricos”
Cuadrados ricos



“Quadrados vazados”
Cuadrados calados



“Quina de quadrados”
Esquina de cuadrados



“Rectângulos brancos e pretos em superfície”
Rectángulos blancos y negros en superficie



“Rectângulos traçados”
Rectângulos trazados



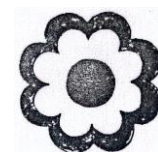
“Rectângulos Vazados ou fivelas”
Rectângulos calados o hebillas



“Roda da industria”
Rueda de la industria



“Rosa-dos-ventos”
Rosa de los vientos



“Rosetas”
Rosetas



“Rosetas de bico de papagaio”
“Rosetas de pico de loro”



“Salpicos singelas”
Salpicaduras sencillas



“Sol-nascente”
Sol naciente



“Tranquetas ou tranquilhas”
Tranquillas o tranquilas



“Triângulos inteiros”
Triángulos enteros



“Triângulos vazados”
triángulos vaciados



“Troços de faixa”
tramos de banda



“Troféus”
trofeos



“Vasos com plantas”
Macetas con plantas



“Vieiras ou funis”
Vieiras o embudos



“Vírgulas”
comas

Tabla 6. Diseños de motivos artísticos. Libro empedrados artísticos de Lisboa.

8. ANEJO B: EL SUELO PISADO

En este apartado se presenta una selección del material fotográfico recopilado durante mi estancia en Portugal a lo largo de este año. Con el fin de aportar una lectura organizada, he decidido clasificar el conjunto de imágenes diferentes grupos temáticos, que permiten comprender la diversidad de situaciones en las que aparece la *calçada portuguesa*:

- **Aceras:** ejemplos con distintos tipos de trazados geométricos, que evidencian la versatilidad del empedrado en el espacio peatonal.
- **Diseños artísticos:** composiciones ornamentales, algunos de los cuales coinciden con los motivos recogidos en el apartado anterior.
- **Aparejos constructivos:** diferentes disposiciones de las piezas, muchos de ellos ya analizados en la parte técnica del trabajo.
- **Patologías:** problemas frecuentes que afectan a la calçada, en general fáciles de reparar pese a su recurrencia.
- **Relación de la calçada con el mobiliario urbano:** la calçada se adapta de manera orgánica a elementos como farolas, árboles, cabinas telefónicas, bancos, papeleras, rejillas de alcantarillado o tomas de agua, integrándose con ellos y reforzando la coherencia del espacio urbano.
- **Marcas viales:** intervenciones que amplían la funcionalidad del pavimento, orientando y guiando al peatón en su uso cotidiano.

La mayor parte de estas fotografías fueron tomadas en Coímbra, aunque también se incluyen ejemplos procedentes de Peniche, Aveiro, Braga, Leiria y Lisboa, lo que permite observar tanto la riqueza local como la proyección nacional de este tipo de pavimentación.

ACERAS.



DISEÑOS ARTÍSTICOS. MOTIVOS



APAREJOS



PATOLOGÍAS



ADECUADA INTEGRACIÓN DEL MOBILIARIO URBANO



MEJORABLE INTEGRACIÓN DEL MOBILIARIO URBANO



SEÑALIZACIÓN VIAL Y URBANA.



