

TADELAKT: TÉCNICA TRADICIONAL DE REVESTIMIENTO CONTINUO Y SU APLICACIÓN EN OBRA CONTEMPORÁNEA EN LA AXARQUÍA

M. J. Bustos Béjar, J. Moral Abásolo

Alqatifa, Canillas De Aceituno, España

RESUMEN

El tadelakt es una técnica tradicional de revestimiento continuo a base de cal aérea bruñida que se ha utilizado históricamente en la arquitectura del norte de África por su resistencia, su comportamiento frente al agua y su acabado característico. En los últimos años, esta técnica ha resurgido en la arquitectura contemporánea como una opción natural, saludable y compatible con los principios de la bioconstrucción. Su recuperación permite ofrecer una alternativa a los sistemas industriales actuales, aportando un equilibrio entre sostenibilidad, durabilidad y expresión artesanal.

El material base del tadelakt combina cal, áridos muy finos y agua, dando lugar a un mortero de comportamiento físico singular: elevada densidad superficial, gran compacidad, permeabilidad al vapor y óptima respuesta higrotérmica. Su resistencia al agua se obtiene mediante un proceso de bruñido con canto de piedra y la aplicación final de un jabón potásico natural que reacciona con la cal, generando un jabón cálcico que sella la superficie sin impedir la transpirabilidad del muro. Esta combinación de propiedades convierte al tadelakt en un sistema idóneo para espacios húmedos y para proyectos que exigen materiales de bajo impacto ambiental.

La presente comunicación expone la aplicación de tadelakt en una intervención real llevada a cabo por Alqatifa en un proyecto de la Axarquía malagueña. La metodología empleada se estructuró en varias fases: preparación del soporte con morteros de cal compatibles; formulación del tadelakt en obra mediante cal apagada artesanalmente, decantada durante semanas; aplicación en capas frescas controlando tiempos de carbonatación y fraguado, humedad y espesores; y bruñido secuencial para lograr la densificación característica del sistema. El proceso culminó con el sellado mediante jabón potásico natural y la aplicación de cera de abeja y carnauba para su protección.

Los resultados obtenidos en la obra muestran un revestimiento continuo de alta estabilidad y belleza, regulación higrotérmica perceptible y una resistencia al agua adecuada para su uso en duchas, lavabos o paramentos expuestos a humedad frecuente. Además, el sistema se integró de forma coherente en la rehabilitación de la vivienda gracias a su materialidad natural, su compatibilidad con el soporte y su capacidad para acompañar las variaciones higroscópicas propias del clima mediterráneo.

La intervención en la Axarquía demuestra que el tadelakt, aplicado con metodología rigurosa y materiales de calidad, es una solución plenamente vigente para la construcción actual. Su uso permite revalorizar un oficio ancestral, mejorar la sostenibilidad material de los revestimientos continuos y promover alternativas constructivas alineadas con la salud del edificio y de sus ocupantes.

PALABRAS CLAVE: tadelakt, mortero de cal, sostenibilidad, soportes de cemento, rehabilitación.

1. INTRODUCCIÓN

La recuperación de técnicas vernáculas en la arquitectura contemporánea no responde únicamente a una preferencia estética, sino a la necesidad de construir con sistemas coherentes con la sostenibilidad, la durabilidad y la salubridad del ambiente interior. En este marco, los revestimientos continuos minerales basados en cal vuelven a situarse como alternativa real frente a soluciones sintéticas que, aunque ofrecen rapidez y homogeneidad superficial, pueden introducir limitaciones higrotérmicas y consideraciones sanitarias.

Esta comunicación aborda la viabilidad técnica de reintroducir el tadelakt (revestimiento continuo tradicional de cal) en condiciones actuales de obra, prestando especial atención al principal obstáculo en rehabilitación: su aplicación sobre soportes cementosos o convencionales, cuya naturaleza (rigidez, baja absorción y comportamiento higroscópico) puede ser incompatible con los morteros de cal si no se diseña una interfaz de transición adecuada.

1.1. La dicotomía de los revestimientos continuos: salud frente a cosmética industrial

En la arquitectura interior actual, los revestimientos continuos se han consolidado como solución habitual por su continuidad visual, facilidad de limpieza y compatibilidad con lenguajes minimalistas. Dentro de esta demanda, se han generalizado sistemas industriales basados en microcementos, resinas o formulaciones poliméricas que aportan acabados uniformes en plazos reducidos.

Sin embargo, esta “cosmética” de altas prestaciones superficiales suele apoyarse en aditivos, selladores y capas finales que pueden actuar como barrera a la difusión de vapor o introducir compuestos orgánicos volátiles y biocidas para evitar patologías asociadas a la humedad. Frente a ello, el tadelakt ofrece un comportamiento diferente: un sistema mineral, con difusión de vapor y elevada alcalinidad, que contribuye a un ambiente interior más estable y, en condiciones adecuadas de ejecución, capaz de ofrecer estanqueidad superficial mediante bruñido y saponificación sin depender de películas plásticas [1].

1.2. El reto de la rehabilitación: integración en soportes convencionales

La implementación de materiales nobles en el parque edificado existente se encuentra condicionada por la realidad del soporte: morteros cementosos, recrecidos, yesos industriales, pinturas o intervenciones previas que no siempre son compatibles con morteros tradicionales de cal. En particular, los soportes cementosos presentan una respuesta mecánica e higroscópica distinta, con menor capacidad de deformación y una relación diferente con la humedad, lo que puede inducir fisuración por retracción o fallos de adherencia si se aplica cal directamente sin un diseño de sistema.

En muchos proyectos de reforma, la demolición completa del soporte no es viable por costes, plazos o condicionantes patrimoniales. Por tanto, el desafío técnico consiste en compatibilizar ambos mundos: mantener un soporte existente de naturaleza cementosa y, al mismo tiempo, lograr un acabado final mineral de altas prestaciones higrotérmicas. Esto exige trabajar la interfaz mediante capas de transición, control de absorción, regularización de tensiones y un protocolo de ejecución que respete los tiempos de oreo, densificación y acabado.

1.3. Objetivo del estudio

El objetivo principal de este trabajo es desarrollar y validar un protocolo de compatibilización que permita la aplicación de tadelakt sobre soporte cementoso en un caso real de rehabilitación, definiendo una secuencia de capas y operaciones (preparación, puente mineral, regularización, capa noble, bruñido y saponificación) con parámetros de ejecución reproducibles (dosificaciones, espesores y tiempos). Como objetivo complementario, se documentan los criterios de control en obra y las soluciones adoptadas ante puntos singulares y patologías potenciales, con el fin de aportar una guía práctica y técnicamente fundamentada para su incorporación en rehabilitación contemporánea.

2. DESARROLLO / METODOLOGÍA

El enfoque metodológico para transformar esta técnica artesanal en una solución constructiva replicable se estructura en tres fases: formulación del material (sustitución de importaciones), preparación de la interfaz (puente de adherencia) y protocolo de aplicación.

2.1. Caracterización y formulación de materiales kilómetro 0

Para evitar la huella de carbono asociada a la importación de cal de Marrakech, se ha diseñado una formulación "híbrida" utilizando materias primas locales de la Axarquía y Andalucía, capaz de replicar las propiedades físico-químicas de la cal original (índice de hidraulicidad $\sim 0,15$ [2]).

La mezcla validada se compone de:

- Ligante: cal aérea en pasta CL-90-S (Estepa, Sevilla, con 6 meses de reposo) combinada con cal hidráulica natural NHL 3.5 [3]. Esta combinación aporta la plasticidad y blancura de la cal aérea junto con la resistencia mecánica y el fraguado hidráulico necesario para ambientes húmedos.
- Árido: dolomita de cantera local en dos granulometrías (0-0,5 mm y micronizada), seleccionada por su afinidad química con el ligante y su estructura cristalina.
- Pigmentación: óxidos de hierro naturales, estables a la alcalinidad y a la radiación UV.

La dosificación volumétrica final del mortero de acabado se estableció en:

- 2 partes de cal hidráulica NHL 3.5
- 1 parte de cal aérea en pasta (CL-90-S)
- 4 partes de árido dolomítico (0-0,5 mm)
- 2 partes de árido dolomítico impalpable (micronizado)

La dosificación volumétrica adoptada fue establecida mediante un proceso iterativo de prueba en taller y en obra, evaluando variantes de proporción ligante/árido y descartando aquellas que presentaron fisuración por retracción excesiva o insuficiente plasticidad durante el bruñido. La dosificación final 2:1:4:2 (NHL 3.5: CL-90-S: dolomita 0-0,5 mm: dolomita micronizada) fue la que ofreció mayor equilibrio entre trabajabilidad, compacidad post-bruñido y comportamiento frente al agua, y ha sido validada a través de múltiples aplicaciones en obra por parte de los autores.

2.2. Ingeniería de la interfaz soporte-revestimiento

El éxito de la intervención radica en la correcta gestión de la unión entre el soporte de cemento (liso y poco absorbente) y el revestimiento de cal. Se ha establecido un protocolo multicapa:

- Preparación mecánica: desbaste superficial del cemento para abrir el poro y generar rugosidad, garantizando el anclaje mecánico.
- Puente de unión mineral: aplicación de una lechada de agarre base cal hidráulica y árido silíceo, evitando resinas sintéticas que crearían barreras de vapor. Se puede observar en la Figura 1.



Figura 1. Puente de unión mineral aplicado mediante salpicado con tirolesa

- Capa de regularización: ejecución de un estrato intermedio de 5 mm (dosificación 3:1:10 - NHL 3.5: cal aérea: dolomita). Esta capa actúa como amortiguador de tensiones, gestionando la transición elástica entre la rigidez del cemento y el acabado final [4]. Se observa en la Figura 2.



Figura 2. Capa de regularización aplicada

2.3. Protocolo de ejecución del revestimiento

La aplicación de la capa noble (2 mm de espesor) siguió la técnica del "fresco sobre fresco" en dos manos sucesivas para garantizar la compacidad de la masa.

Tras un tiempo de oreo controlado (variable según la humedad relativa, aprox. 12 horas), se procedió al bruñido. Esta operación manual, realizada con piedras de ágata y basalto de dureza >6 en escala Mohs, cierra el poro mecánicamente por fricción. Simultáneamente, se saturó la superficie con una solución de jabón negro de oliva (15 ml/L).



Figura 3. Bruñido con piedras de ágata y basalto porfídico

Esta fase induce la saponificación: los ácidos grasos del jabón reaccionan con el hidróxido de calcio libre del mortero, formando estearatos de calcio. Estas sales insolubles hidrofugan la superficie sin sellarla, permitiendo la difusión de vapor, pero impidiendo el paso del agua líquida [5].

El proceso se resume en la Tabla 1.

Tabla 1. Secuencia de aplicación del tadelakt: materiales, espesores y condicionantes de ejecución

Etapa	Material / dosificación	Espesor (mm)	Parámetros clave (tiempo/condición)
1. Preparación soporte	Desbaste superficial del cemento	—	Poro abierto, rugosidad homogénea, sin polvo
2. Puente de unión	Lechada mineral: cal hidráulica + árido silíceo	—	Superficie con “mordiente”, sin película/brillo
3. Regularización	3:1:10 (NHL 3.5: cal aérea: dolomita)	5	Planeidad estable; evitar excesos en puntos singulares

Etapa	Material / dosificación	Espesor (mm)	Parámetros clave (tiempo/condición)
4. Capa noble tadelakt	2:1:4:2 (NHL 3.5: CL-90-S: dolomita 0-0,5: dolomita micronizada)	2	2 manos "fresco sobre fresco"
5. Bruñido + saponificación	Ágata y basalto >6 Mohs + jabón negro 15 ml/L	—	Oreo controlado ~12 h (según HR); cierre de poro + estearatos cálcicos
6. Ajustes y protección (si aplica)	Silicato potásico + cera abeja/carnauba	—	Corrección localizada; protección final tras estabilizar

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Esta sección evalúa el comportamiento del sistema tras su aplicación en el caso de estudio (vivienda en Canillas de Aceituno, Málaga). Aunque se trataba de una edificación vernácula con más de tres siglos de historia que ha sido cuidadosamente rehabilitada, partíamos de una base interior de mortero de cemento en los paramentos verticales interiores.

3.1. Estanqueidad y comportamiento frente al agua

La funcionalidad del tadelakt como revestimiento para zonas húmedas se verificó mediante pruebas de exposición directa. El paramento exhibe un marcado efecto hidrófugo ("efecto perlado"), donde el agua resbala por la superficie debido a la alta tensión superficial generada por los estearatos, sin ser absorbida por la matriz de cal. A diferencia de los microcementos, esta propiedad es intrínseca a la materia y no depende de una película plástica superficial susceptible al desgaste.



Figura 4. Efecto hidrófugo (“perlado”) del acabado tras bruñido y saponificación.

3.2. Respuesta higrotérmica y confort

A pesar de contar con un sustrato de cemento, la capa de tadelakt demostró una capacidad efectiva de regulación higroscópica. En episodios de alta generación de vapor (uso de ducha), se observó una reducción apreciable de la condensación en las superficies frías adyacentes (espejos, vidrios). El material actúa como un regulador pasivo, absorbiendo los picos de humedad y liberándolos posteriormente, mejorando la salubridad del aire y previniendo la aparición de moho.

3.3. Patologías y protocolo de consolidación

Durante el curado, se detectaron microfisuras de retracción en puntos singulares donde el espesor de la capa de regularización excedió el nominal. Para su corrección, se validó un protocolo de consolidación mediante silicato potásico. Este mineralizador penetra en la fisura y reacciona con la cal, "soldando" la discontinuidad sin crear películas plásticas. Tras el posterior encerado con cera de abeja y carnauba, la integridad estética y funcional quedó restablecida.

3.4. Comparativa técnica: tadelakt frente al microcemento en zonas húmedas

El análisis del caso de estudio permite contrastar el comportamiento higrotérmico del sistema ejecutado con el de alternativas industriales de uso habitual, en particular el microcemento, que constituye la solución más extendida para revestimientos continuos en zonas húmedas. La

comparativa se establece entre los materiales base en ambos casos, sin protección final, y se complementa con notas sobre el sistema completo en uso real.

3.4.1. Permeabilidad al vapor de agua

La permeabilidad al vapor de agua se expresa como factor de resistencia a la difusión (μ) o como espesor de capa de aire equivalente ($S_d = \mu \times e$, donde e es el espesor en metros). Valores bajos de S_d y μ indican mayor permeabilidad al vapor; la Clase I ($S_d < 0,14$ m) es la más permeable y la Clase III ($S_d > 1,4$ m) la menos permeable según UNE-EN ISO 7783. Este parámetro es determinante en zonas húmedas: un revestimiento poco permeable puede favorecer la acumulación de humedad en el interior del muro, generando patologías.

Los ensayos normalizados sobre productos comerciales de tadelakt arrojan valores consistentes: $S_d = 0,04$ m (DIN 52615), declarados de forma independiente por Stucco Italiano [6] y Bericalce TC134 [7]; y $\mu < 8$ (UNE-EN 1015-19), según la ficha técnica de Calchera San Giorgio [8]. Estos valores son coherentes con la revisión sistemática publicada por Hall, Lo y Hamilton (2024), en la que los morteros y revocos de cal presentan sistemáticamente $\mu < 14$ en condiciones de copa húmeda, con independencia del laboratorio de ensayo [9].

El microcemento base no dispone de valores S_d exactos publicados en las fichas técnicas consultadas: los fabricantes declaran únicamente la clase según UNE-EN ISO 7783. Los sistemas de base cementosa y resinas acrílicas de mayor difusión declaran Clase I ($S_d \leq 5$ m) [10, 11], mientras que algunas formulaciones de base resina bicomponente alcanzan ya Clase II ($S_d 0,14-1,4$ m) incluso sin sellador, como declara Topciment para su sistema EFECTTO en su Declaración de Prestaciones CE evaluada por TECNALIA [12]. La ausencia de valores S_d exactos en las fichas técnicas de microcemento constituye una laguna de caracterización relevante para el proyectista.

El contraste más significativo emerge al considerar el sistema completo en uso real. El tadelakt es estanco por sí mismo: los estearatos de calcio formados durante la saponificación sellan el poro capilar de forma intrínseca, sin depender de ninguna película adicional. El microcemento, en cambio, requiere un sellador poliuretánico para garantizar la estanqueidad en zona húmeda. Dicho sellador convierte el sistema en Clase III según UNE-EN ISO 7783: MARIPUR 7800 (Maris/Saint-Gobain) declara una tasa de transmisión de vapor de $5,4$ g/(m² x d) [13]. Algunos selladores bicomponente de altas prestaciones llegan a suprimir completamente la transpirabilidad al vapor, tal como el propio fabricante declara explícitamente [12].

El valor S_d del tadelakt bruñido con jabón y cera de acabado no ha sido objeto de caracterización normalizada publicada. Los autores estiman, a partir de los valores de μ de la cera de abeja (μ aprox. 10.000-20.000) y del espesor de aplicación real (aprox. 0,02-0,05 mm), un S_d del sistema terminado en torno a 0,3-0,8 m (compatible con Clase II según UNE-EN ISO 7783), frente al S_d aprox. 0,04 m del tadelakt base. Esta laguna constituye un campo pendiente de investigación experimental y se declara como tal.

Tabla 2. Comparativa de permeabilidad al vapor de agua y características relevantes. Comparación simétrica: material base en ambos casos, sin protección final.

	Tadelakt (cal bruñida + jabón)	Microcemento base (sin sellador)
Sd (m)	0,04 [6, 7]	≤ 5 (cota max.; Clase I) [10, 11] / Clase II base resinas [12]
Factor μ	< 8 [8]	No publicado en fichas consultadas
Clase EN ISO 7783 (base)	Clase I (Sd $< 0,14$ m)	Clase I-II según formulación
COV (g/l)	0 - < 1 [6, 7, 8]	No declarado sistemáticamente en fichas de producto *
pH superficial	12,5-13 (barrera antimicrobiana natural)	Neutro
Impermeabilidad	Intrínseca (estearatos cálcicos en red porosa)	Extrínseca (sellador polimérico obligatorio en zona húmeda)
Sistema en zona húmeda	Sd aprox. 0,04 m (base) / aprox. 0,3-0,8 m (con cera, estimación autores) **	Clase III; 5,4 g/(m ² x d) [13]
Referencias	[6, 7, 8, 9]	[10, 11, 12, 13]

* Los fabricantes de selladores para microcemento no declaran sistemáticamente el contenido en COV en las fichas técnicas de producto. Las formulaciones en base solvente pueden superar los 200 g/l; las de base agua tienden a valores inferiores. El tadelakt, sistema mineral puro, no incorpora polímeros ni disolventes orgánicos.

** Estimación de los autores; valor Sd del tadelakt terminado (con cera) no caracterizado experimentalmente mediante ensayo normalizado a fecha de esta publicación. Menor Sd equivale a mayor transpirabilidad: Clase I (Sd $< 0,14$ m) es la más permeable; Clase III (Sd $> 1,4$ m) la menos permeable según UNE-EN ISO 7783.

3.4.2. Compuestos orgánicos volátiles y salubridad

El tadelakt es un sistema mineral sin aditivos poliméricos ni biocidas. Los fabricantes de referencia declaran contenido en COV nulo o inferior a 1 g/l [6, 7, 8]. Los fabricantes de sistemas de microcemento y selladores no publican de forma general el contenido en COV en sus fichas técnicas de producto, lo que impide la comparación directa con datos equivalentes. Esta asimetría en la disponibilidad pública de información es, en sí misma, un indicador relevante desde la perspectiva de la transparencia sobre la calidad del aire interior.

3.4.3. Huella de carbono

La evaluación ambiental de los revestimientos continuos exige superar el análisis exclusivo de las emisiones de fabricación (Fases A1-A3) para integrar la reabsorción de CO₂ durante la fase de uso (Módulo B1), conforme a la directiva europea UNE-EN 16908 [14]. En su producción industrial, el cemento Portland (CEM I) genera un Potencial de Calentamiento Global de aproximadamente 840 kg CO₂eq/t [15]. Las cales aéreas (CL-90-S) emiten valores considerables en fábrica (aprox. 786 kg CO₂eq/t) debido casi exclusivamente a la descarbonatación química de la roca calcárea de alta pureza, a pesar de requerir temperaturas de calcinación relativamente bajas (aprox. 900 °C) [15]. Por su parte, la cal hidráulica natural (NHL 3.5), aunque exige temperaturas de cocción superiores (1000-1200 °C) para la formación de silicatos, presenta un impacto inferior por tonelada (aprox. 363 kg CO₂eq/t) al

contener arcillas en su materia prima, lo que reduce la proporción de carbonato cálcico que libera CO₂ durante la cocción [16]. No obstante, la ventaja fundamental del tadelakt se materializa en su ciclo de vida completo. A diferencia de los morteros cementosos, cuya matriz de silicatos ocluye los poros y bloquea la difusión de gases, los revestimientos de cal aplicados en espesores milimétricos asimilan rápidamente el CO₂ atmosférico mediante el proceso cinético de carbonatación [17][18]. Aplicando el tadelakt en un espesor reducido de apenas unos milímetros, el material presenta una relación superficie-volumen óptima. Esto propicia que una fracción muy significativa de las emisiones de proceso iniciales sea mitigada por la reabsorción natural de CO₂ del paramento durante su vida útil. Según datos de la Asociación Europea de la Cal (EuLA), la tasa de carbonatación alcanza el 80% en los morteros de cal aérea y un 20% para formulaciones mixtas, situando la media general de reabsorción de la industria en un 33% [19]. Este secuestro de carbono convierte a la matriz mineral en un sumidero activo, consolidando un balance ambiental neto sustancialmente más ecológico que el de los sistemas poliméricos o de microcemento convencionales, los cuales carecen de esta capacidad de regeneración.

3.5. Análisis económico comparativo

El coste de materiales del tadelakt autoformulado con materias primas locales (considerando la totalidad de las capas del sistema) se sitúa en un rango orientativo de 2-4 €/m², frente a los 5-8 €/m² de un sistema de microcemento industrial equivalente (producto base, imprimaciones y sellador). El tadelakt resulta, por tanto, más económico en la partida de materiales.

Esta ventaja se invierte en la partida de mano de obra. La aplicación del tadelakt, que incluye las fases de bruñido y saponificación con tiempos estrictamente controlados, supone un coste total de aplicación comprendido entre 80 y 140 €/m², frente a los 60-100 €/m² de un sistema de microcemento ejecutado por aplicador especializado en zonas húmedas equivalentes. Esta diferencia no refleja el coste del material sino el grado de especialización requerido y los tiempos de ejecución implicados.

Desde la perspectiva del ciclo de vida, ambos sistemas requieren mantenimiento periódico: el tadelakt, mediante limpieza con jabón negro de oliva diluido y eventual reaplicación de cera en zonas de uso intenso; el microcemento, mediante la renovación del sellador poliuretánico en función del desgaste sufrido. La frecuencia e impacto económico de estas intervenciones dependen de las condiciones de uso y no permiten establecer una comparación general clara.

4. CONCLUSIONES

El estudio confirma que es posible reconciliar la construcción convencional con los acabados de alta bioconstrucción.

- Viabilidad técnica: la combinación de una formulación híbrida local (CL-90 + NHL 3.5) y una correcta ingeniería de la interfaz permite ejecutar tadelakt funcional sobre soportes de cemento, superando las barreras de incompatibilidad mecánica.
- Salud en rehabilitación: aplicar tadelakt sobre bases existentes es una estrategia válida para introducir materiales saludables en viviendas convencionales. El acabado aporta regulación higrotérmica y propiedades asépticas al ambiente, mejorando la calidad de vida del usuario sin necesidad de demoler los soportes originales.

- Sostenibilidad real: se demuestra que no es necesario importar cal de Marrakech para obtener resultados auténticos. El uso de materias primas locales reduce la huella de carbono y pone en valor los recursos minerales del territorio.
- Capacitación del ejecutor: los resultados obtenidos de un sistema de tadelakt son indisolubles de la aptitud del aplicador. Las patologías más frecuentes del tadelakt (fisuras, pérdida del efecto hidrófugo, acabado sin compacidad) son, en la mayoría de los casos, errores de una ejecución deficiente y no fallos del sistema material en sí mismo. Esta dependencia del factor humano implica que se debería incluir un requisito explícito de formación acreditada y/o experiencia contrastada del ejecutor como garantía mínima de prestaciones. La normalización del tadelakt como sistema constructivo pasa, necesariamente, por la consolidación de un marco formativo reconocido para sus aplicadores.
- Coste: el tadelakt, frente a otros sistemas de acabado similar como el microcemento, suele ser más caro. Esto deriva, principalmente, del punto anterior. La alta capacitación del ejecutor, así como el control de tiempos requerido durante la ejecución hacen de este sistema, por lo general, menos económico que sus homólogos. La diferencia no refleja el coste del material, sino el grado de especialización requerido y los tiempos de ejecución implicados. El tadelakt democratiza el acceso al material local natural, pero pone en valor y remunera el oficio artesanal.

Finalmente, cabe destacar que, si bien la alta transpirabilidad intrínseca del tadelakt representa una de sus mayores ventajas competitivas frente a alternativas sintéticas, existe actualmente una notable falta de caracterización empírica en este ámbito. A nivel teórico, se estima que el valor de resistencia a la difusión del vapor de agua (S_d) del tadelakt terminado (es decir, tras su tratamiento superficial con jabón y cera) se sitúa en un rango de 0,3 a 0,8 m. Al constituir esta falta de datos concretos una laguna en la literatura técnica actual se propone como futura línea de investigación prioritaria la medición experimental y normalizada de este parámetro. Su determinación exacta aportará un rigor fundamental para cuantificar el impacto positivo de este revestimiento en la salubridad interior y facilitará enormemente su prescripción técnica por parte de los proyectistas.



Figura 5. Vista general del baño terminado (acabado tadelakt). Fuente: Lara Jackson, 2025.

5. ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

COV	Compuestos Orgánicos Volátiles
CL	Calcium Lime
NHL	Natural Hydraulic Lime
Sd	Espesor de capa de aire equivalente a la difusión de vapor de agua (m)
μ	Factor de resistencia a la difusión de vapor de agua (adimensional)

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] S. Delahousse. Le tadelakt, un décor à la chaux. París: Charles Massin, 2014.
- [2] R&C Art S.r.l., "Informe análisis de la Cal - Nr. 4228_1 - 16", Laboratorio Análisis, Vicenza, Italia, Informe Técnico, abr. 2016.
- [3] Asociación Española de Normalización. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad, UNE-EN 459-1:2011. Madrid: AENOR, 2011.
- [4] Säästvad Ehituslahendused, Alen y Calche, y Associação Compalha, "Tadelakt: Guía paso a paso", Informe de Proyecto Erasmus+, 2016.
- [5] I. Gárate Rojas. Artes de la cal. Madrid: Editorial Munilla-Lería, 2002.
- [6] Stucco Italiano S.r.l., "Tadelakt Technical Data Sheet", Stucco Italiano, Italia, Ficha técnica, oct. 2023.
- [7] Bericalce S.r.l., "TC134 Tadelakt: Technical Characteristics", Bericalce, Italia, Ficha técnica, rev. sept. 2025.
- [8] Calchera San Giorgio S.r.l., "CSG210 Tadelakt TEC20: Technical Data Sheet", Calchera San Giorgio, Italia, Ficha técnica, s. f.
- [9] C. Hall, G. J. Lo y A. Hamilton, "Water vapour permeability of inorganic construction materials", Materials and Structures, vol. 57, art. 39, 2024.
- [10] Durostick S.A., "Technical Data Sheet: DS-259 Deco Micro Resin", Durostick, Grecia, Ficha técnica, s. f.
- [11] NewDesign Microcement, "Declaration of Performance ND2023-2", NewDesign, Declaración de prestaciones, 2023.
- [12] Grupo Negocios PO S.L. (Topciment), "Declaración de Prestaciones n.º 003: EFECTTO", evaluado por TECNALIA (organismo notificado n.º 1292), Manises, oct. 2021.
- [13] Maris Polymers (Saint-Gobain), "Technical Data Sheet: MARIPUR 7800", Maris Polymers, Ficha técnica, mar. 2025.

- [14] Asociación Española de Normalización. Cemento y cales para la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto complementarias a la Norma EN 15804, UNE-EN 16908:2017+A1:2022. Madrid: AENOR, 2022.
- [15] C. Jones y G. Hammond, "Inventory of Carbon and Energy (ICE) database V3.0", Circular Ecology y Universidad de Bath, Reino Unido, Base de datos de materiales, 2019.
- [16] EPD Danmark, "Environmental Product Declaration: Hydraulic Lime KKh 20/80/475", Declaración MD-23029-EN, EPD Danmark, Copenhague, Dinamarca, 2023. [Online]. Available: <https://www.epddanmark.dk>
- [17] Ákos Török y Annamária Kis, "Carbonation process of commercial lime mortars vs cement-based mortars: Comparative analysis of textural differences", MATEC Web of Conferences, vol. 396, art. 01015, 2024. [Online]. Available: <https://www.matec-conferences.org>
- [18] F. P. Campo, C. Tua, L. Biganzoli, S. Pantini, y M. Grosso, "Natural and enhanced carbonation of lime in its different applications: a review", *Environmental Technology Reviews*, vol. 10, pp. 224-237, oct. 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1080/21622515.2021.1982023>
- [19] European Lime Association (EuLA), "La cal: sumidero natural de carbono. Ejemplos de carbonatación mineral en aplicaciones de cal", EuLA, Bruselas, Bélgica, Informe, Nov. 2021.