

MANUAL TÉCNICO DE SATE: CLAVES Y DETALLES PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE CALIDAD

M. Epelde Merino

Clúster de construcción de Euskadi-BUILD:INN, Bilbao, España

RESUMEN

La rehabilitación energética del parque edificado es uno de los grandes retos actuales en materia de sostenibilidad, impulsado por un marco normativo y por directivas cada vez más exigentes que buscan reducir el consumo energético y las emisiones asociadas a los edificios existentes. En este escenario, el Sistema de Aislamiento Térmico Exterior (SATE) se consolida como una de las soluciones más eficaces para mejorar el comportamiento térmico de los edificios. Sin embargo, su eficacia y durabilidad dependen directamente del rigor técnico con el que se proyecta y ejecuta. Ante la constatación de que no siempre se aplica correctamente, surge la necesidad de crear un manual técnico de SATE dirigido a profesionales, que garantice su adecuada definición, ejecución y control. Además, este manual también quiere aportar a los aparejadores un documento que les permita defender su implicación y protagonismo en la redacción de los proyectos de rehabilitación energética.

La elaboración del manual se ha basado en el análisis de la normativa vigente, las directivas relacionadas con la eficiencia energética y la documentación técnica de sistemas SATE certificados por los fabricantes. A partir de esta base, se han identificado los criterios previos fundamentales para la definición de un proyecto técnico de SATE, como el estudio de la envolvente térmica, la resolución de puentes térmicos, el tratamiento de puntos singulares y la correcta preparación del soporte. Posteriormente, se ha estructurado el contenido del manual de forma progresiva, integrando aspectos de proyecto, ejecución, control e inspección, así como el estudio de patologías habituales.

El resultado principal es un manual técnico completo y sistemático que aborda el SATE desde una perspectiva integral. El documento expone detalladamente las características del sistema, los distintos elementos que lo componen, los materiales auxiliares necesarios y la importancia de utilizar kits certificados por el fabricante. Asimismo, se recogen los certificados más relevantes y se establecen directrices claras para la redacción de los distintos documentos que conforman un proyecto de SATE. El manual incluye también un repaso exhaustivo de los puntos de inspección clave, tanto en fase de proyecto como durante la dirección de obra. Finalmente, se dedica un capítulo específico al análisis de las patologías y errores más comunes, con el fin de comprender su origen y evitar su repetición. Todo ello se complementa con la puesta en valor del SATE no solo como solución energética, sino también como sistema compatible con la conservación y mejora de la estética original de los edificios.

Este manual pretende convertirse en una herramienta de referencia para los aparejadores, recopilando de manera clara y rigurosa todos los aspectos necesarios para proyectar y ejecutar

correctamente un SATE. A través del conocimiento profundo del sistema, de sus componentes y de las patologías más frecuentes, se busca mejorar la calidad de las intervenciones, garantizar la durabilidad del sistema y contribuir de forma efectiva a la rehabilitación energética y sostenible del parque edificado.

PALABRAS CLAVE: manual, sistema de aislamiento térmico exterior, SATE, proyecto, correcta ejecución.

1. INTRODUCCIÓN

La mejora energética del parque inmobiliario existente constituye uno de los desafíos estratégicos más relevantes en el ámbito de la sostenibilidad y la transición ecológica. Las exigencias normativas y las directrices europeas y estatales han intensificado la necesidad de reducir el consumo energético y las emisiones asociadas a los edificios ya construidos, situando la rehabilitación como eje prioritario de actuación. En este contexto, el Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior (SATE) se ha consolidado como una de las soluciones más eficaces para optimizar el comportamiento térmico de las envolventes.

No obstante, su rendimiento y longevidad dependen directamente del rigor con el que se definen sus especificaciones técnicas y se ejecutan sus distintas fases. La constatación de aplicaciones deficientes ha puesto de manifiesto la necesidad de contar con un manual técnico específico dirigido a profesionales, que asegure una correcta prescripción, ejecución y supervisión del sistema. Asimismo, esta herramienta aspira a reforzar el papel de los aparejadores y arquitectos técnicos en la redacción y dirección de proyectos de rehabilitación energética, dotándolos de argumentos técnicos y metodológicos sólidos.

Los sistemas SATE representan hoy una respuesta imprescindible para alcanzar estándares elevados de eficiencia energética en edificios tanto nuevos como existentes. Con el objetivo de facilitar su aplicación rigurosa, el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Bizkaia impulsa la publicación de un manual [Figura 1a] concebido como instrumento práctico para quienes proyectan y dirigen intervenciones de rehabilitación.

La arquitecta técnica Marta Epelde, con una trayectoria consolidada en el estudio y aplicación de estos sistemas, desarrolla en esta obra un recorrido exhaustivo por los aspectos clave que intervienen en una rehabilitación mediante SATE. El contenido se ve reforzado por las ilustraciones y detalles constructivos elaborados por la especialista en comunicación visual Argi Intxausti, cuyo trabajo gráfico permite traducir conceptos complejos en esquemas comprensibles y operativos [Figura 1b].

La correcta ejecución de una fachada con SATE exige una planificación previa minuciosa y una implementación precisa en obra. A través del análisis de un caso real, el manual demuestra cómo un replanteo adecuado permite anticipar singularidades, resolver encuentros constructivos y seleccionar materiales idóneos que aseguren la continuidad del aislamiento térmico. Desde la fase inicial de diagnóstico y proyecto hasta la dirección y control de la ejecución, la publicación ofrece criterios técnicos para alcanzar intervenciones de alta calidad, señalando los puntos críticos que deben supervisarse y aportando estrategias para prevenir o corregir las patologías más frecuentes. Se trata,

en definitiva, de una invitación a integrar el conocimiento técnico como base de una rehabilitación energética rigurosa, eficiente y duradera.

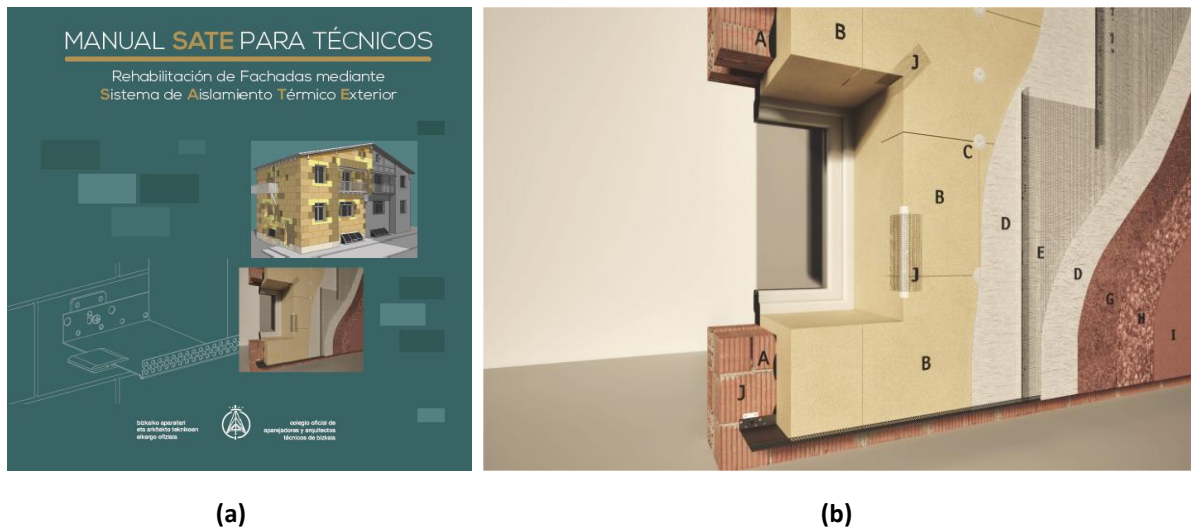


Figura 1. Imágenes del Manual SATE: **(a)** Portada. **(b)** Elementos de un SATE. **Fuente:** M. Epelde, A. Intxausti.

2. DESARROLLO

Al plantear la redacción de un manual técnico sobre SATE dirigido a profesionales, se identificaron dos objetivos esenciales: abordar de manera integral todas las etapas que inciden en el edificio cuando se implanta un sistema de aislamiento térmico exterior y orientar el contenido hacia técnicos responsables de la definición y prescripción del sistema en proyecto. El análisis de la documentación disponible evidenció la existencia de numerosos manuales elaborados por fabricantes, con un enfoque didáctico y orientado a la ejecución material. Sin embargo, se detectó la necesidad de incorporar una dimensión más analítica y proyectual que profundizara en las decisiones previas, en la coherencia técnica del sistema y en los condicionantes normativos y constructivos que exceden la mera instalación.

La implantación del SATE en el País Vasco cuenta con un recorrido significativo, impulsado por políticas públicas orientadas a la mejora de la eficiencia energética. La Ordenanza del Ayuntamiento de San Sebastián de 2009 constituyó un hito relevante al establecer requisitos técnicos específicos en materia de aislamiento, instalaciones y uso de energías renovables en intervenciones de rehabilitación. Esta normativa obligó a las comunidades de propietarios a incorporar criterios de ahorro energético en sus obras, favoreciendo la mejora de fachadas y cubiertas y consolidando el uso de soluciones de aislamiento exterior.

Como consecuencia, la región acumuló una experiencia temprana en la aplicación de SATE, incluyendo tanto casos de éxito como primeras patologías derivadas de errores de planteamiento o ejecución. Estas lecciones aprendidas pusieron de manifiesto la conveniencia de sistematizar el conocimiento adquirido y trasladarlo a los técnicos mediante una herramienta que trascendiera los manuales centrados exclusivamente en la colocación de materiales.

La necesidad de profundizar en aspectos relacionados con la durabilidad del sistema, la compatibilidad de componentes, los certificados exigibles y los ensayos necesarios condujo a una reflexión estructurada que desembocó en la elaboración del Manual Técnico de SATE como instrumento específico para la arquitectura técnica.

Entre los ejes fundamentales del manual destaca la producción de material gráfico propio, concebido para representar situaciones y problemáticas poco desarrolladas en publicaciones habituales. Con esta finalidad se generaron 89 ilustraciones originales, se incorporaron 62 imágenes exclusivas y se elaboraron 18 tablas explicativas, configurando un soporte visual que refuerza la comprensión técnica. La integración de recursos gráficos responde a criterios de comunicación técnica avanzada: facilitar la lectura transversal, clarificar procesos complejos y apoyar la toma de decisiones en proyecto.

El manual se complementa con el estudio detallado de un caso real: una vivienda bifamiliar de geometría compleja y con elementos ornamentales singulares [Figura 2a]. Este ejemplo permite trasladar los criterios teóricos a una aplicación práctica, mostrando cómo se resuelven fases críticas como el análisis previo de la envolvente [Figura 2b], la definición de encuentros y la planificación de la ejecución en situaciones no estándar [Figura 2c]. La incorporación de un caso aplicado refuerza el carácter pedagógico del documento y aporta una dimensión operativa alineada con la práctica profesional.

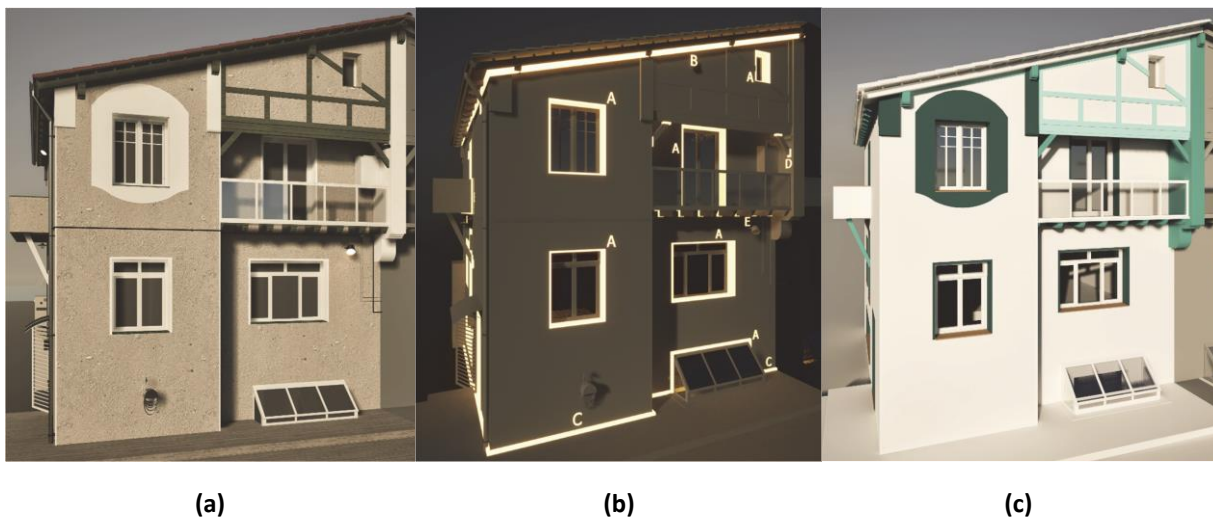


Figura 2. Imágenes del Manual SATE: **(a)** Edificio modelo. **(b)** Puentes térmicos en el edificio modelo. **(c)** Soluciones para molduras en el edificio modelo. **Fuente:** M. Epelde, A. Intxausti.

3. RESULTADOS

El principal resultado de este trabajo es la configuración de un manual técnico exhaustivo y estructurado que aborda el SATE desde una visión global e integrada. El documento describe con detalle la naturaleza del sistema, los elementos que lo componen, los materiales auxiliares implicados y la relevancia de emplear soluciones certificadas como conjunto o “kit” por un mismo fabricante. Se recopilan los certificados y documentos de idoneidad más significativos y se establecen pautas

concretas para la redacción de los distintos documentos que conforman un proyecto de SATE, desde la memoria hasta los planos y mediciones.

Además, se incluye un análisis sistemático de los puntos críticos que deben supervisarse tanto en fase de proyecto como durante la dirección de obra. Un capítulo específico se dedica a la identificación y estudio de las patologías más frecuentes, analizando su origen y ofreciendo criterios para evitar su repetición. El enfoque no se limita a la dimensión energética, sino que también pone en valor la capacidad del SATE para integrarse en edificios existentes respetando y, en su caso, mejorando su configuración estética.

El manual se estructura en seis capítulos que responden a la lógica secuencial del proceso proyectual y constructivo:

3.1. Capítulo 1: Aspectos generales

Se introduce el SATE como un revestimiento exterior multicapa ampliamente utilizado para el aislamiento de fachadas. El sistema se compone de mortero adhesivo, panel aislante, capa base armada, imprimación y acabado decorativo, junto con perfiles y accesorios específicos. Su versatilidad permite su aplicación tanto en obra nueva como en rehabilitación, proporcionando una protección térmica continua que reduce pérdidas de calor en invierno y mitiga el impacto de variaciones climáticas.

De forma indirecta, protege la estructura frente a precipitaciones y agentes externos. Se enfatiza que no desempeña una función estructural ni garantiza por sí mismo la estanqueidad al aire, aunque puede complementarse con soluciones previas.

3.2. Capítulo 2: Criterios previos para definir un proyecto de SATE

Se analizan los aspectos que deben considerarse antes de prescribir el sistema: estudio de la envolvente, identificación de puentes térmicos, resolución de puntos singulares, revisión de instalaciones y evaluación del estado del soporte. Estas decisiones iniciales condicionan el comportamiento futuro del sistema y deben abordarse en las primeras fases del proyecto.

3.3. Capítulo 3: Directrices para definir la memoria del proyecto

Constituye el núcleo del manual y desarrolla la definición técnica del sistema una vez preparado el edificio. Se profundiza en el concepto de “kit” certificado, insistiendo en la necesidad de emplear exclusivamente componentes avalados por un mismo fabricante para mantener la garantía.

Se detallan las características de cada capa y producto, siguiendo el orden habitual de instalación: perfiles de arranque, adhesivos, paneles aislantes, anclajes, perfilería auxiliar, capas base, refuerzos, imprimaciones y acabados. Se subraya la importancia de la correcta disposición de las placas aislantes [Figura 3] y de los sistemas de fijación para cargas pesadas, aspectos a menudo infravalorados y determinantes para la durabilidad.

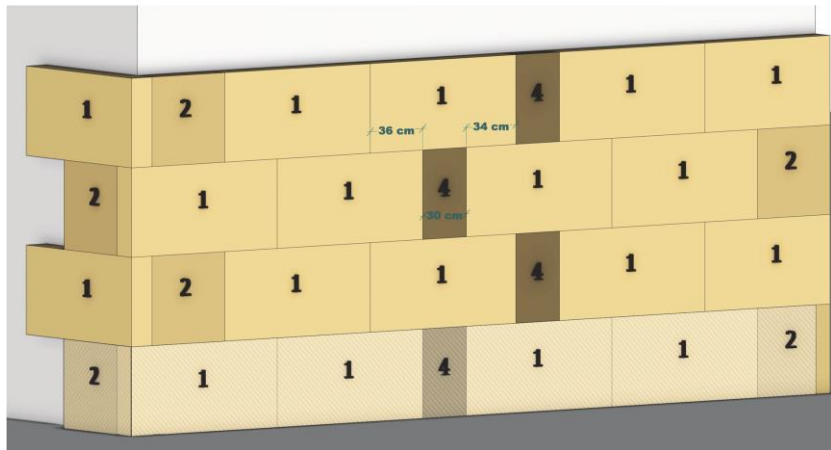


Figura 3. Ejemplo de esquema de colocación de aislamiento. **Fuente:** M. Epelde, A. Intxausti.

También se analizan las implicaciones de alterar el orden de ejecución o sustituir componentes no certificados, con especial atención a las responsabilidades técnicas y garantías.

3.4. Capítulos 4 y 5: Documentación complementaria y control

Se abordan los criterios de medición, la definición de planos y los procedimientos de control de calidad. Se incluye una lista de verificación [Figura 4] que facilita la supervisión sistemática del proyecto y la obra, convirtiendo el manual en una herramienta práctica de consulta rápida.



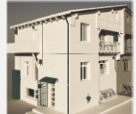


Punto de revisión	Imagen ilustrativa	Punto de revisión	Imagen ilustrativa
<input checked="" type="checkbox"/> Envoltorio térmica Revisión del planteamiento (ver 2.1)		<input checked="" type="checkbox"/> Puentes térmicos Revisión de encuentros que impiden la continuidad del aislante (ver 2.1.2)	
<input checked="" type="checkbox"/> Instalaciones y elementos en fachada Análisis y retirada de los elementos que procedan (ver 2.2)		<input checked="" type="checkbox"/> Pared soporte Análisis y/o ensayos del soporte donde se instalará el SATE (ver 2.3)	
<input checked="" type="checkbox"/> Pared soporte Preparación o intervención en el soporte donde se instalará el SATE (ver 2.3.1)			

Figura 4. Ejemplo del capítulo 5 sobre Puntos de inspección. **Fuente:** M. Epelde, A. Intxausti.

3.5. Capítulo 6: Patologías y errores frecuentes

Se presenta un compendio de defectos derivados de errores de diseño, ejecución o ambos. A través de ejemplos fotográficos [Figura 5] se analizan fisuraciones, desprendimientos, problemas de anclaje, humedades y discontinuidades del aislamiento. El enfoque didáctico busca consolidar el aprendizaje a partir de casos reales, reforzando la cultura preventiva en la práctica profesional.



Figura 5. Ejemplo de imágenes de patologías. **Fuente:** M. Epelde, A. Intxausti.

4. CONCLUSIONES

El Manual Técnico de SATE se concibe como un instrumento de referencia para aparejadores y arquitectos técnicos, reuniendo de manera ordenada y rigurosa los conocimientos necesarios para proyectar y ejecutar correctamente un sistema de aislamiento térmico exterior. Mediante un análisis detallado de sus componentes, de los criterios de diseño y de las patologías más habituales, se persigue elevar la calidad de las intervenciones, asegurar la durabilidad del sistema y contribuir de forma efectiva a la transformación energética del parque edificado.

La publicación aspira, en última instancia, a mejorar la práctica profesional a través de un enfoque fundamentado en el análisis técnico, el soporte gráfico especializado y la correcta definición del proyecto de ejecución. La combinación de conocimiento normativo, experiencia acumulada y representación visual precisa configura una herramienta orientada a consolidar intervenciones más eficientes, coherentes y sostenibles en el ámbito de la rehabilitación energética.

5. ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

SATE

Sistema de Aislamiento Térmico Exterior

6. AGRADECIMIENTOS

Manual elaborado gracias a la implicación del Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Bizkaia y a la financiación del programa de apoyo a la innovación del sector de la edificación residencial, ERAIKAL del Departamento de Vivienda del Gobierno Vasco.

Además, las autoras de esta publicación quieren agradecer sinceramente el apoyo brindado por Federico Sánchez, Ramón Gutierrez e Iñaki Grueso por las consultas atendidas en la elaboración de las ilustraciones del apartado 3.5 y por su compromiso con la excelencia en la ejecución de Sistemas de Aislamiento Térmico Exterior.

7. BIBLIOGRAFÍA

Para la elaboración del Manual Técnico de SATE, se han utilizado las siguientes referencias:

Referencia 1: Cobo Escamilla. A. Dictamen acerca de la influencia de la ejecución de un sistema SATE sobre la estructura de un edificio y la variación de su configuración arquitectónica. Universidad Politécnica de Madrid, 2024.

Referencia 2: Lengsfeld, K., Krus, M., Künzel, H., Künzel, H. Assessing the long-term performance of applied external thermal insulation composite systems (ETICS). Fraunhofer Institute for Building Physics IBP, 2015.

Referencia 3: Código Técnico de Edificación. Guía de aplicación del DB HE 2019. Versión 2022.

Referencia 4: Documento de Apoyo al Documento Básico. DB-HE Ahorro de energía. Código Técnico de la Edificación. DA DB-HE / 3, Puentes térmicos, 2014.

Referencia 5: European Technical Approval Guidelines - "Guideline for european technical approval of External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS) with rendering". ETAG 004.

Referencia 6: European Assessment Document - "External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS) with rendering". EAD 040083-00-0404.

Referencia 7: European Application Guideline for ETICS. EAE – European Association for External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS).

Referencia 8: Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé. Cahier 3035_V3, 2018. CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment).

Referencia 9: Carretero Ayuso. M, Moreno Cansado. A. Fachadas con aislamiento continuo. Musaat, 2024. ISSN: 2340-7573.

Referencia 10: Versión preliminar de prEN 17237 "Thermal insulation products for buildings-External thermal insulation composite kits with a rendering system (ETIC kits)-Characteristics".

Referencia 11: Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé: principe de mise en oeuvre autour des baies -liaison avec les fenêtres. e-Cahiers 3709_V2, 2015. CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment).

Referencia 12: Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé: conditions de mise en oeuvre de bandes filantes pour protection incendie. Cahier 3714 – Juillet 2012. CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment).

Referencia 13: Netsch. N et al. Recycling of polystyrene-based external thermal insulation composite systems – Application of combined mechanical and chemical recycling, Waste Management, Volume 150, 2022, Pages 141-150, ISSN 0956-053X.

Referencia 14: Sulakatko. V, Lill. I, Liisma. E. Analysis of on-site construction processes for effective external thermal insulation composite system (ETICS) installation. 8th Nordic Conference on Construction Economics and Organization, 2015.