



Manual técnico de auditoría (Guía FEENERT) para mejora de servicios y/o productos en materia de rehabilitación energética en edificaciones de arquitectura tradicional

Interreg



Cofinanciado por
la Unión Europea
Cofinanciado pela
União Europeia

España – Portugal



feenert



agencia extremeña de la energía

Índice

Manual técnico de auditoría (Guía FEENERT) para mejora de servicios y/o productos en materia de rehabilitación energética en edificaciones de arquitectura tradicional ..0

Índice	1
1.Introducción.....	3
2.Marco normativo	7
2.1. Normativa europea aplicable	7
2.2. Normativa estatal española.....	15
2.3. Normativa autonómica de Extremadura	18
2.4.Normativa portuguesa	20
3.Cuestionario de auditoría	25
3.1. Consideraciones de partida	25
3.2. Modelo de cuestionario	29
3.3. Explicación del modelo de cuestionario	66
3.4. Modelo de acta de auditoría.....	106
4.Modelo de informe de auditoría	107
5.Conclusiones.....	120
6.Glosario de términos.....	122
7.Fuentes consultadas, bibliografía y webgrafía.....	127
Anexo 0 – Imágenes	130
Anexo 1 – Instrucciones para manejar la herramienta informática	131
Anexo 2 – Modelo tipo de informe de auditoría.....	140
Anexo 3 – Modelo tipo de acta de auditoría	145

Anexo 4 – Medidas a desarrollar en función de resultados obtenidos en auditoría	149
Anexo 5 – Propuesta de modelo “sugerencias de medidas a desarrollar para la mejora continua de la empresa tras el desarrollo de la auditoría	166

Título: **Manual técnico de auditoría (Guía FEENERT) para mejora de servicios y/o productos en materia de rehabilitación energética en edificaciones de arquitectura tradicional** cofinanciado a través del Programa Interreg España – Portugal (POCTEP)

Edita: Proyecto FEENERT. Consorcio Agencia Extremeña de la Energía (AGENEX).

Autoras:

- M^a José Baena Pérez. Arquitecta técnica.
- Paz Hernández Pacheco. Ambientóloga.
- Estefanía Sánchez Garrido. Arquitecta.
- Lara Sánchez Portillo. Arquitecta.
- El Ojo Sostenible & Atemporal Concept

Año: 2025.

1.Introducción

FEENERT es un proyecto europeo transfronterizo entre España y Portugal cuyo objetivo es impulsar la puesta en valor de edificios históricos y de carácter público y/o privados localizados en el medio rural a través de herramientas y acciones que faciliten a las administraciones, empresas y profesionales de la EUROACE su intervención constructiva con criterios de calidad y economía circular para convertirlos en un activo económico y cultural de primer orden capaz de revitalizar el medio rural y generar empleo localizado y de calidad.

La EUROACE (Eurorregión Extremadura – Centro - Alentejo) tiene un carácter eminentemente rural y su patrimonio arquitectónico constituye un importante recurso de elevado valor histórico y paisajístico. Sin embargo, hoy en día, resulta muy complicada la conservación y adecuación de estos edificios a los estándares de calidad y comodidad actuales. Varios son los motivos, aunque podemos destacar los siguientes:

- La **antigüedad de estos edificios** unida a la ausencia de una normativa **clara** que facilite la intervención en este tipo de construcciones y en materia de eficiencia energética.
- La **despoblación** y la **falta de relevo generacional** de expertos en construcción tradicional.
- La **falta de conocimiento y sensibilidad** social en **arquitectura tradicional**.
- Las **necesidades de capacitación y modernización de las empresas locales** en materia de **conservación y rehabilitación energética**.

Desde FEENERT se está trabajando en crear una red de colaboración público-privada cuyo objeto sea **impulsar la rehabilitación y puesta en valor de edificios de arquitectura tradicional con criterios de calidad y basados en la economía circular** (eficiencia energética, recursos locales, empleo local).

Para ello se están desarrollando guías metodológicas y herramientas a disposición de las empresas y las administraciones públicas y adaptadas a sus necesidades de innovación.

FEENERT tiene el reto no solo de impulsar la sostenibilidad en el sector de la construcción sino también en el medio rural, sirviendo de referencia para apoyar a otros sectores económicos afines dentro del territorio EUROACE como son el turismo, la agroindustria, la energía y las tecnologías digitales.

Los socios del proyecto FEENERT son:

	Instituto Tecnológico de Rocas Ornamentales y Materiales de Construcción (INTROMAC)
	Universidad de Extremadura
	Consorcio Agencia Extremeña de la Energía (AGENEX)
	Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana. Junta de Extremadura.
	Agencia Regional de Energía y Ambiente AREANATEJO
	Área de Fomento, Movilidad y Agencia Provincial. Diputación de Cáceres.
	Laboratorio Nacional de Energía y Geología (LNEG)
	Cámara Municipal de Elvas
	Universidade de Évora
	Colegio Oficial de Arquitectos de Extremadura (COADE)

Esta guía cuenta con 7 apartados que se exponen a continuación.

En este primer apartado de introducción se presenta el proyecto en el que se enmarca esta guía, los socios que participan en este proyecto FEENERT y las acciones que se están llevando a cabo en el marco del proyecto.

En el segundo apartado, se realiza una revisión de normativa europea aplicada, normativa española y extremeña y normativa portuguesa. Vinculada a protección del patrimonio, eficiencia y rehabilitación energética.

En el apartado 3, en primer lugar, se realizan unas consideraciones de partida relacionadas con el cuestionario que se presenta a continuación. Este cuestionario recoge la transcripción de las preguntas que se integran en la herramienta informática FEENERT que se ha trabajado de manera paralela en esta guía. Será el cuestionario que utilizarán los auditores/as con las empresas a auditar en las zonas de Extremadura, Alentejo portugués y Región Centro. A continuación, se presenta un apartado de explicación de cuestionario que servirá al auditor/a para familiarizarse con el cuestionario y ampliar conocimientos para abordar la auditoría con suficiente solvencia técnica; pudiendo ofrecer ideas o dar respuestas a dudas que puedan surgirle a la empresa auditada. En este mismo apartado, se recoge un modelo de acta de auditoría, que también está recogido en el anexo 3 de esta guía.

El apartado 4 recoge el modelo tipo de informe de auditoría. Se explica aquí la estructura que contiene el informe tipo y se comparte un caso práctico real que se ha utilizado para comprobar que el prototipo del cuestionario funciona, realizando algún ajuste e incluyendo información en el apartado de explicación del cuestionario que puede ser útil para el auditor/a. Se recoge el caso práctico de auditoría realizada a una empresa constructora de Jerez de los Caballeros (provincia de Badajoz, Extremadura). En concreto, Construcciones Luis Rodríguez Flores.

A continuación, se recoge un modelo de informe que puede generarse una vez se hayan revisado las puntuaciones obtenidas, proponiendo medidas. Se recoge información sobre esta cuestión en los anexos 4 y 5.

El apartado 5 recoge una serie de recomendaciones finales.

El apartado 6 un glosario de términos que puede ser útil para el auditor/a. Familiarizarse con algún “tecnicismo” propio del sector que puede aparecer en la guía.

Finalmente, **en el apartado 7**, se recogen **fuentes consultadas, bibliografía y webgrafía** y **5 anexos finales** que recogen las instrucciones para utilizar la herramienta informática, el modelo tipo de informe, el modelo acta de auditoría, la propuesta de medidas según tipo de empresa y puntuaciones de medidas y un ejemplo de informe que puede usarse para enviar finalmente a la empresa.

2.Marco normativo

La rehabilitación energética en entornos patrimoniales tiene como objetivo mejorar la eficiencia energética de los edificios sin comprometer el valor cultural e histórico de los mismos.

En la zona EUROACE, el equilibrio debe alcanzarse considerando el marco común europeo además de la diversidad normativa existente en ambos países.

2.1. Normativa europea aplicable

Directiva (UE) 2024/1275 sobre eficiencia energética de los edificios

Establece medidas para acelerar la renovación del parque edificatorio europeo, especialmente de aquellos edificios con peor comportamiento energético.

Exenciones para edificios patrimoniales

Los edificios patrimoniales cuentan con condiciones específicas y posibles exenciones, siempre que se justifique la incompatibilidad de determinadas medidas con su conservación.

El artículo 9 de dicha Directiva establece unas normas mínimas de eficiencia energética para edificios no residenciales que garanticen que dichos edificios no excedan el umbral máximo de eficiencia energética especificado y trayectorias para la renovación progresiva del parque inmobiliario residencial. *Cada Estado miembro fijará un umbral máximo de eficiencia energética de modo que el 16% de su parque inmobiliario no residencial nacional esté por encima de dicho umbral (conocido como “umbral del 16%) para el 2030 y del 26% a partir de 2033.*

A más tardar el 29 de mayo de 2026, cada Estado miembro establecerá una trayectoria nacional para la renovación progresiva del parque inmobiliario residencial en consonancia con la hoja de ruta nacional y los objetivos para 2030, 2040 y 2050 incluidos en el plan nacional de renovación de edificios del Estado miembro y con el fin de transformar el parque inmobiliario nacional en un parque de edificios de cero emisiones a más tardar en 2050.

Dentro del contexto de esta guía, interesa destacar **el apartado 6 de artículo 9** que señala lo siguiente:

Los Estados miembros podrán decidir no aplicar las normas mínimas de eficiencia energética a que se hace referencia en los apartados 1 y 2 del artículo 9, a las siguientes categorías de edificios:

- a) **edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico u otros edificios patrimoniales**, en la medida en que el cumplimiento de la norma pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, o si su renovación no fuera técnica o económicamente viable;
- b) **construcciones utilizadas para culto, entre otras.**

Además, se deben considerar aspectos recogidos en el **párrafo 26** de la Directiva. En concreto:

*las normas mínimas de eficiencia energética para edificios no residenciales deben establecerse a escala de la Unión y deben centrarse en la renovación de los edificios no residenciales con la peor eficiencia, que tienen el mayor potencial en términos de descarbonización y de beneficios sociales y económicos complementarios, y que por tanto deben renovarse con carácter prioritario. Además, los Estados miembros deben establecer en sus planes nacionales de renovación de edificios plazos específicos para seguir renovando los edificios no residenciales. **Algunas situaciones concretas justifican exenciones a las normas mínimas de eficiencia energética para edificios no residenciales individuales, en particular la demolición prevista de un edificio o una evaluación de costes y beneficios desfavorable; las dificultades graves justifican una exención mientras persistan las dificultades.** Los Estados miembros deben establecer criterios estrictos para tales exenciones a fin de evitar un porcentaje desproporcionado de edificios no residenciales exentos.*

Del **párrafo 27**: ***En lo que respecta a los edificios residenciales, los Estados miembros deben disponer de flexibilidad** para escoger los instrumentos que les permitan alcanzar la mejora exigida del parque inmobiliario residencial, como normas mínimas de eficiencia energética, asistencia técnica y medidas de ayuda financiera.*

Estas disposiciones comentadas son relevantes porque permiten flexibilidad legal para proteger la integridad cultural de edificios con valor cultural y/o histórico, aseguran que cualquier exención se aplique con criterios objetivos y proporcionados y requieren compensación energética global para evitar un impacto negativo en los esfuerzos de renovación y descarbonización.

Fte.: <https://www.boe.es/doue/2024/1275/L00001-00068.pdf>

Fte.: <https://www.miteco.gob.es/es/energia/eficiencia/epbd2024.html>

Existen **otras iniciativas europeas relevantes** relacionadas a tener en cuenta:

- Agenda Europea para el Patrimonio Cultural
- Estrategia Europea de Renovación de Edificios
- Principios de sostenibilidad y conservación integrados en las políticas de la UE.

Agenda Europea para el Patrimonio Cultural

Lo esencial que se recoge en esta Agenda en relación al objeto de esta guía se resume en:

Integración plena de patrimonio y sostenibilidad: se promueve un enfoque holístico y transversal que considera el patrimonio cultural como un recurso para el futuro, integrándolo en políticas de sostenibilidad y descarbonización. Se favorece la rehabilitación de edificios históricos con criterios energéticos sin sacrificar su valor patrimonial.

Equilibrio entre mejora energética y conservación: la rehabilitación debe mejorar el rendimiento energético y reducir emisiones, pero respetando la integridad arquitectónica y cultural de los edificios. Se promueven soluciones técnicas adaptadas a cada caso, especialmente cuando las intervenciones energéticas tradicionales podrían dañar el patrimonio.

Exenciones y flexibilidad normativa: se respaldan las directrices de la EPBD (Directiva de Eficiencia Energética de Edificios) que instan a garantizar exenciones bien motivadas para edificios protegidos, siempre que se justifique que ciertos requisitos comprometen su conservación.

Importancia de directrices técnicas claras: se reclama la elaboración y difusión de guías técnicas específicas para edificios patrimoniales que faciliten la coexistencia de eficiencia energética y conservación histórica, evitando la fragmentación normativa y promoviendo buenas prácticas entre autoridades, propietarios/as y profesionales.

Cooperación multidisciplinar y financiación: se fomenta la participación de múltiples actores – administraciones públicas, propietarios privados, técnicos, comunidades científicas – y se destaca la necesidad de instrumentos financieros adecuados que tengan en cuenta los costes particulares de intervenir en edificios históricos.

Fte.: <https://build-up.ec.europa.eu/en/resources-and-tools/articles/overview-energy-efficiency-historic-buildings-state-art>



Ilustración 1 – Infografía. Renovación Edificios. Fte.: <https://www.consilium.europa.eu/es/infographics/renovation-wave/>

Estrategia Europea de Renovación de Edificios

En el marco de esta estrategia y en relación a la rehabilitación energética de edificios patrimoniales, destaca lo siguiente:

Impulso de la Renovation Wave en el marco de Pacto Verde Europeo: la Renovation Wave, lanzada en 2020 como parte del Pacto Verde Europeo, busca duplicar la tasa anual de rehabilitación energética de edificios para llegar al 2% antes de 2030, llegando a 35 millones de edificios renovados en toda la UE. Los temas prioritarios que destacan son: reducción de la pobreza energética, descarbonización de edificios, rehabilitación de sector público y uso de materiales sostenibles.

Reconocimiento de la singularidad de los edificios patrimoniales: se reconoce la fragilidad de los edificios históricos, pero se sostiene que conservación y eficiencia energética son compatibles cuando se aplican buenas prácticas técnicas y una intervención adaptada. Se insta a los Estados miembros a incluir en sus estrategias nacionales las mejores prácticas para patrimonio, considerando los valores arquitectónicos e históricos, y respetando normativas locales, la Carta de Venecia y otras referencias patrimoniales.

Principios rectores con incidencia patrimonial: la estrategia se basa en una visión de ciclo de vida y economía circular, priorizando materiales sostenibles y de origen local, aspectos clave en intervenciones de patrimonio tradicional. El principio “energy efficiency first” guía todas las políticas, con enfoque en reducir la demanda energética sin comprometer los valores culturales.

Instrumentos y medidas relevantes para patrimonio: los planes nacionales de renovación de edificios, exigidos en la Directiva EPBD, deben incluir un enfoque específico para patrimonio. Se promueve la introducción de **pasaportes de renovación** como herramientas para planificar intervenciones en etapas y asegurar el seguimiento en edificios patrimoniales. Se fomenta la capacitación técnica y apoyo a profesionales. Se destaca la necesidad de formar y aprovechar oficios tradicionales en la rehabilitación del patrimonio considerando la escasez de especialistas en Europa.

En relación a normativa en edificios patrimoniales: la estrategia enfatiza la necesidad de rehabilitación energética, pero plantea que los edificios patrimoniales

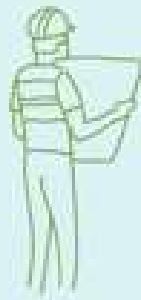
puedan quedar sujetos a exenciones justificadas (como se permite en la Directiva EPBD) siempre que se apliquen criterios rigurosos y compensaciones en el parque edificatorio general. La renovation Wave refuerza el compromiso de cumplir con estándares nacionales y normas de conservación, planteando escenarios donde se adaptan las exigencias energéticas sin dañar el valor patrimonial.

Fte.: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:0638aa1d-0f02-11eb-bc07-01aa75ed71a1.0022.02/DOC_1&format=PDF

¿Por qué es importante la oleada de renovación?



Renovar los edificios en la UE es crucial para recortar las emisiones y reducir el consumo de energía.



La oleada de renovaciones puede contribuir a la recuperación de la crisis de la COVID-19, crear empleo e impulsar la economía.



Las reformas eficientes desde el punto de vista energético pueden reducir los costes en energía de los hogares y mejorar su calidad de vida, garantizando una transición ecológica justa.

Ilustración 2 – Por qué es importante la oleada de renovación. Fte.: <https://www.consilium.europa.eu/es/infographics/renovation-wave/>

Principios de sostenibilidad y conservación en las políticas de la UE

Aplicados a la rehabilitación energética de edificios patrimoniales debe destacarse lo siguiente:

Enfoque de sostenibilidad integral – triple dimensión: ecológica a través de reducción de emisiones, eficiencia energética y uso de materiales sostenibles, social a través de protección del patrimonio como identidad cultural, accesibilidad e inclusión y económica a través de activación de economía locales (oficios tradicionales, materiales locales), mejora de valor del parque inmobiliario. Los proyectos de rehabilitación deben equilibrar los 3 ejes, especialmente en edificios patrimoniales donde el coste de intervención puede ser mayor.

Principio de no causar un perjuicio significativo (DNSH): en patrimonio se exige demostrar que la mejora energética no supone una pérdida irreversible del valor histórico, arquitectónico o material del bien. Si hay riesgo, debe adaptarse la intervención.

Energy Efficiency Firsts (EEF): es el principio rector de la Directiva EPBD y de la Estrategia Renovation Wave y significa que se deben agotar todas las medidas de mejora energética antes de recurrir a ampliaciones de capacidad energética o soluciones de alto impacto. En patrimonio, este principio se aplica con flexibilidad. No implica intervenciones invasivas sino soluciones compatibles (aislamientos reversibles, ventilación pasiva, ventanas adaptadas, etc.).

Conservación preventiva y uso compatible: derivado de documentos como la Carta de Venecia (1964) y reforzado en la Agenda Europea para la Patrimonio Cultural, las políticas de la UE recomiendan que los edificios patrimoniales se mantengan en uso, con intervenciones que aseguran su conservación mediante un uso funcional y eficiente. Se valora la adaptación del uso o la mejora energética como forma de prolongar la vida útil del patrimonio construido, manteniendo su autenticidad.

Economía circular y ciclo de vida: las estrategias de sostenibilidad europeas (Green Deal, Renovation Wave) priorizan el uso de materiales locales, reciclables y sostenibles. En patrimonio, se promueve el uso de materiales tradicionales compatibles y la minimización de los residuos. Restauración en lugar de sustitución,

aislamiento natural (corcho, cal madera), técnicas tradicionales mejoradas con criterios actuales, entre otros.

Gestión integrada del patrimonio en políticas climáticas: la UE considera el patrimonio cultural como parte de la acción climática y no como un obstáculo. Esto implica integrarlo en políticas de mitigación y adaptación del cambio climático. Por ejemplo: climatización pasiva en castillos, protección frente a eventos extremos (lluvias, calor) mediante técnicas tradicionales mejoradas, etc.

Participación ciudadana y gobernanza local: se promueve la implicación de las comunidades locales en la gestión del patrimonio y la rehabilitación energética. Implica considerar a propietarios/as y vecinos/as en el diseño de las intervenciones, formación de técnicos locales y aprovechamiento de saberes tradicionales.

Fte.: <https://www.boe.es/doue/2021/350/L00009-00059.pdf>

Fte.: <https://sede.idae.gob.es/lang/extras/tramites-servicios/2021/MOVES-Proyectos-Singulares-II/11.Guia-Principios-DNSH.pdf>

Fte.: https://icomos.es/wp-content/uploads/2020/01/venice_sp.pdf

2030: todos los edificios de obra nueva deberán ser de **carbono neto cero en todo su ciclo de vida** y los edificios existentes alcanzarán una **reducción del 50% de carbono de ciclo de vida**.

2050: todos los edificios, sean de obra nueva o existentes, deberán ser de **carbono neto cero en todo su ciclo de vida**.



Ilustración 3 – Hoja de ruta de la descarbonización de edificios. Fte.: https://gbce.es/wp-content/uploads/2024/02/hdr-buildinglife_hoja-de-ruta-para-la-descarbonizacion-de-la-edificacion.pdf

2.2. Normativa estatal española

Vinculado al objeto de esta guía, destaca lo siguiente:

Constitución Española: el artículo 46 establece la obligación de los poderes públicos de garantizar la conservación y promover el enriquecimiento del patrimonio histórico, cultural y artístico de los pueblos de España.

Sobre patrimonio:

Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español y Real Decreto 111/1986, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985. Se establecen las figuras de protección, la necesidad de autorización previa para intervenciones y las condiciones para obras en Bienes de Interés Cultural (BIC) y entornos protegidos.

Entre las figuras de protección se ha de considerar lo siguiente:

Bien de Interés Cultural (BIC). Es la máxima categoría de protección y puede aplicarse a bienes muebles e inmuebles. Dentro de los BIC están los monumentos (castillos, iglesias, palacios, etc.), los conjuntos históricos (barrios antiguos, villas históricas), los jardines históricos, los sitios históricos, las zonas arqueológicas y las zonas paleontológicas.

Bienes Catalogados. Tienen un nivel de protección menor que los BIC. Muebles e inmuebles. Se incluyen en un Catálogo General del Patrimonio Histórico por su interés histórico o cultural. Requieren control administrativo para su intervención aunque más flexibles que los BIC.

Bienes inventariados. Bienes muebles con interés histórico – artístico. Su inscripción está en el Inventario General de Bienes Muebles e implica ciertas obligaciones en materia de conservación, movimiento y exportación.

Entornos de protección de los BIC: áreas circundantes a los BIC que requieren autorización previa para cualquier intervención. Se protege la visión, el ambiente, la integración del bien en su contexto.

Patrimonio etnográfico: se protege la cultural popular, tradiciones, oficios y formas de vida representativas de una comunidad. Incluye bienes materiales e inmateriales. Cada una de estas figuras implica diferentes grados de protección y obligaciones para propietarios/as y administraciones públicas, especialmente, en lo relativo a intervenciones, obras, conservación, uso y transmisión de los bienes.

Fte.: <https://www.boe.es/buscar/pdf/1985/BOE-A-1985-12534-consolidado.pdf>

Fte.: <https://www.boe.es/boe/dias/1986/01/28/pdfs/A03815-03831.pdf>

Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.

Esta ley introdujo una serie de novedades respecto al marco normativo anterior, con el objetivo de impulsar la rehabilitación edificatoria y la regeneración urbana de manera más integral, sostenible y eficaz. Aunque no es una ley de patrimonio en sí misma, afecta directamente a los entornos y edificios patrimoniales, especialmente en cuanto a su rehabilitación y gestión urbana. No deroga ni sustituye la **Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español**, exige una **coherencia normativa**, obligando a que toda intervención en bienes protegidos o en su entorno:

- Cuente con autorización previa de cultura.
- Se someta a los criterios de conservación y restauración patrimonial.

Fte.: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-6938-consolidado.pdf>

Sobre eficiencia energética:

Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

Fte.: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2021-9176>

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación: en su artículo 15, por ejemplo, recoge exigencias básicas de ahorro de energía:

- 1.El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*
- 2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
- 3. El Documento Básico “DB HE Ahorro de Energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.*

Fte.: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2006/BOE-A-2006-5515-consolidado.pdf>

Real Decreto 659/2025 que modifica el anterior para adaptarlo a la Directiva 2024/1275, incorporando nuevas exigencias para edificaciones existentes, con atención especial a edificios protegidos.

Fte.: <https://www.boe.es/boe/dias/2025/07/23/pdfs/BOE-A-2025-15230.pdf>

Ley 9/2022, de 14 de junio, de Calidad de la Arquitectura: esta ley se plantea como un instrumento legislativo necesario para consolidar un nuevo modelo de transición económica, energética y ecológica que promueva una mayor inclusión y cohesión social. No en vano se incluye como la reforma 4 en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia aprobado por el Gobierno de España para hacer frente a la crisis provocada por la COVID-19, dentro de la política palanca 1, que lleva por título «Agenda urbana y rural, lucha contra la despoblación y desarrollo de la agricultura», y específicamente en la componente 2, que se centra en el impulso de las actuaciones de rehabilitación y mejora del parque edificatorio, tanto en ámbitos urbanos como rurales. Es, por tanto, el marco estratégico de la Agenda Urbana Española, en perfecto alineamiento con la Agenda 2030 y con las Agendas Urbanas internacionales, el que le sirve de referencia, con su triple demanda de **una mayor sostenibilidad social, económica y medioambiental**.

Esta ley **se enmarca entre las iniciativas legislativas europeas de fomento de la eficiencia energética, las energías renovables** y la lucha contra la pobreza energética y promoverá la aplicación del principio «primero, la eficiencia energética», de acuerdo con la Recomendación (UE) 2021/1749 de la Comisión de 28 de septiembre 2021. También **se alinea con iniciativas europeas que buscan conservar el patrimonio cultural de Europa**, tanto en áreas urbanas como rurales, y dar forma a su futuro, como la **Nueva Bauhaus** de la Unión Europea, así como con otras que tratan de impulsar políticas transformadoras de la ciudad y de las zonas rurales como las acciones desarrolladas en el marco del **Pacto Verde Europeo** para lograr una transición hacia una economía limpia y circular, reducir la contaminación y las emisiones y proteger la biodiversidad, y **la estrategia Oleada de renovación: crear edificios ecológicos para el futuro, orientada a la rehabilitación y regeneración**

urbana. La ley persigue que las actuaciones de rehabilitación del parque público edificado, cuyo incremento para los próximos años está previsto y dotado con inversión específica, se guíen por criterios de calidad, integralidad y planificación previa. Todo ello con el necesario enfoque ejemplarizante que corresponde ejercer a la administración pública, que debe velar por la calidad y la capacitación del sector. La necesidad de rehabilitación del parque público ya forma parte del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España (ERESEE).

Fte.: <https://www.boe.es/boe/dias/2022/06/15/pdfs/BOE-A-2022-9837.pdf>

2.3. Normativa autonómica de Extremadura

Sobre patrimonio:

Ley 2/1999, de 29 de marzo, de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura:

es la norma autonómica que regula la protección, conservación, investigación, difusión y fomento del patrimonio histórico y cultural de Extremadura. Complementa y desarrolla los principios de la Ley estatal 16/1985, adaptándolos a la realidad regional. Con esta ley, se busca:

- Proteger y conservar el patrimonio histórico y cultural de Extremadura.
- Garantizar el acceso público y su difusión.
- Fomentar la investigación, documentación y transmisión a las generaciones futuras.
- Coordinar administraciones (Junta de Extremadura, ayuntamientos, etc.) en la gestión del patrimonio.

Respecto a intervenciones y obras, toda intervención en BIC o en su entorno protegido requiere de autorización previa de Junta de Extremadura. Las obras deben respetar el carácter histórico del bien y garantizar su conservación. **Se permite rehabilitación y mejora, siempre que no se alteren los valores protegidos.**

Fte.: <https://www.boe.es/buscar/pdf/1999/BOE-A-1999-13022-consolidado.pdf>

Planeamiento urbanístico: instrumentos como **PGOU y Planes Especiales de Protección** determinan condiciones específicas de intervención en áreas patrimoniales.

Fte.: <https://sitex.juntaex.es/SITEX/pages/normativa>

Ley 11/2018, de 21 de diciembre, de ordenación territorial y urbanística sostenible de Extremadura (LOTUS)

Fte.: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2019/BOE-A-2019-1790-consolidado.pdf>

Consideraciones para el contexto español

Los **planes de salvaguardia de los centros históricos** son muy restringidos; no permiten la implementación de grandes sistemas de eficiencia energética que afecten principalmente a la fachada o cubierta; en este último, en el caso de que sean visto desde la fachada no están permitidos.

En el caso de la utilización de placas fotovoltaicas, se ha redactado una GUÍA DE CRITERIOS GENERALES PARA LA AUTORIZACIÓN DE INSTALACIONES DE PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS EN ÁMBITOS DEL PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA, con el fin de hacerlo de forma que no afecte al patrimonio.

Fte.: <https://creex.org/wp-content/uploads/2023/02/guia-protocolo-para-proyectos-de-autoconsumo-en-ambitos-de-patrimonio-historico.pdf>

Se permite la **sustitución de carpintería**, pero en colores tradiciones según la zona en la que se ubique la intervención. **En la colocación de aislamiento** tanto en paredes como en cubierta es preferible ejecutarlo por el interior, siempre que no afecten a bóvedas o elementos singulares en los paramentos. El SATE en conjunto históricos no es aconsejable.

En el caso que por el sistema de climatización que se utilice se necesite chimeneas, éstas se deberán desarrollar con la arquitectura propia del lugar. En el caso de que tengan que ir máquinas en el exterior se colocarán de forma que no se vean desde el exterior. **La iluminación** siempre es aconsejable hacer estudios previos, y utilizar lámparas LED.

Se recomienda consultar igualmente el Protocolo de actuación para valoración de la implantación de energías renovables en bienes con valores culturales del Ministerio de Cultura.

Fte.: https://libreria.cultura.gob.es/libro/protocolo-de-actuacion-para-la-valoracion-de-la-implantacion-de-energias-renovables-en-bienes-con-valores-culturales_10594/

2.4. Normativa portuguesa

Sobre patrimonio:

Lei nº 107/2001, de Bases Do Património Cultural. Establece también una categoría de figuras de protección:

- 1 - Los bienes inmuebles pueden pertenecer a las categorías de **monumento, conjunto o yacimiento**, en los términos en que dichas categorías se definen en el derecho internacional, y los bienes muebles, entre otros, a las categorías indicadas en el título VII.
- 2 - Los bienes muebles e inmuebles pueden clasificarse como **de interés nacional, de interés público o de interés municipal**.
- 3 - Para los bienes inmuebles clasificados como de interés nacional, ya sean monumentos, conjuntos o yacimientos, se adoptará la denominación **«monumento nacional»** y para los bienes muebles clasificados como de interés nacional se crea la denominación **«tesoro nacional»**.
- 4 - Un bien se considera **de interés nacional** cuando su protección y valorización, total o parcial, representan un valor cultural significativo para la nación.
- 5 - Un bien se considera **de interés público** cuando su protección y valorización representan también un valor cultural de importancia nacional, pero para el cual el régimen de protección inherente a la clasificación como de interés nacional resulta desproporcionado.
- 6 - Se consideran **de interés municipal** los bienes cuya protección y valorización, total o parcial, representen un valor cultural de importancia predominante para un municipio determinado.
- 7 - Los **bienes culturales inmuebles incluidos en la lista del patrimonio mundial** forman parte, a todos los efectos y en su categoría respectiva, de la lista de bienes clasificados como **de interés nacional**.
- 8 - La existencia de las categorías y designaciones mencionadas en el presente artículo no prejuzga la posible relevancia de otras, en particular cuando estén previstas en el derecho internacional.

Fte.: https://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=844&tabela=leis

Sobre eficiencia energética:

Decreto - Ley nº 101 – D/2020: establece los requisitos aplicables a los edificios para mejorar su rendimiento energética y regula el Sistema de Certificación Energética de Edificios trasponiendo la Directiva (UE) 2018/844 y parcialmente la Directiva (UE) 2019/944.

Decreto – Ley n º 11/2025: modifica el anterior y traspone parcialmente la Directiva (UE) 2024/1275, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

Este Decreto transpone parcialmente la Directiva europea sobre eficiencia energética en edificios, con el objetivo de acelerar la descarbonización del parque edificado y eliminar gradualmente las calderas de combustibles fósiles desde el 1 de enero de 2025. En el contexto portugués, podrían estar excluidos de ciertos requisitos obligatorios (como rendimiento energético mínimo o eliminación de calderas convencionales) los bienes inmuebles protegidos o con valor patrimonial reconocido, aunque la normativa portuguesa debe precisar estas exclusiones.

Aunque el Decreto-Lei 11/2025 no menciona explícitamente el patrimonio, la modificación al Decreto-Lei 101-D/2020 y la propia directiva europea establecen:

Renovaciones profundas, incluso por etapas, que pueden aplicarse a edificios patrimoniales siempre que sean técnica y económicamente viables. La estrategia general incluye medidas a favor de Planes de renovación a nivel de barrios o zonas integradas que podrían incluir centros históricos, acompañamiento técnico, administrativo y financiero a través de ventanillas únicas

Fte.: <https://www.sce.pt/>

Sobre planeamiento urbanístico:

Instrumentos como el **Plano Diretor Municipal (PDM)**, los **Planos de Urbanização (PU)** y los **Planos de Pormenor (PP)** determinan las condiciones específicas de intervención en áreas patrimoniales.

El Plan de Pormenor (PP) es el instrumento más detallado. Regula la edificación y el uso concreto de parcelas dentro de una parte específica del municipio. Establece alineaciones, alturas máximas, usos concretos, infraestructuras locales, permite planificar intervenciones concretas – barrios, manzanas, zonas industriales, etc. – y es clave en operaciones urbanísticas complejas como rehabilitación, renovación, nuevas

urbanizaciones. Es aplicable a áreas pequeñas y específicas dentro de un municipio. Por ejemplo: un centro histórico, un polígono, entre otros.

Fte.: <https://www.patrimoniocultural.gov.pt/patrimonio-cultural/legislacao/>

En el sistema urbanístico portugués, existen **regulaciones específicas para áreas clasificadas** - zona de protección patrimonial - que se implementan a través de los instrumentos de ordenamiento territorial y urbanístico definidos por el **Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT), DL 80/2015**, y desarrolladas en normas posteriores.

Según la Dirección General de Patrimonio Cultural (DGPC), los instrumentos de ordenación territorial portugués incluyen el PDM, los Planos de Pormenor de Reabilitação Urbana y los Planos de Pormenor de Salvaguarda específicamente diseñados para preservar inmuebles y zonas.

Planos de Pormenor de Salvaguarda

- Son planes detallados que se redactan cuando existe un núcleo urbano o edificio con alta calidad patrimonial, sometido a presión urbanística.
- Su finalidad principal es preservar y valorizar inmuebles clasificados y sus zonas de protección, definiendo criterios concretos para intervención, uso, rehabilitación y mantenimiento

Planos de Pormenor de Reabilitação Urbana

- Se conciben para áreas en proceso de renovación urbana, que pueden coincidir con entornos patrimoniales.
- Si su ámbito incluye bienes clasificados o en vías de clasificación y sus zonas de protección, se asimilan a los Planos de Salvaguarda, con el mismo nivel de detalle y restricciones patrimoniales

Fte.: <https://diariodarepublica.pt/dr/detalhe/decreto-lei/80-2015-67212743>

Algunas cuestiones concretas sobre el contexto portugués

Los planes de salvaguardia de los centros históricos son muy restringidos; no permiten la implementación de grandes sistemas de eficiencia energética. Por ejemplo: la colocación de paneles solares a menudo no está permitida.

En las ciudades que tienen plan de salvaguardia, las medidas más utilizadas de eficiencia energética son las relacionadas con colocación de ventanas más eficientes térmicamente, pero con un diseño tradicional. Generalmente, sólo se permite la aplicación de ventanas de madera.

Se suelen aislar también las cubiertas.

Si hay solvencia económica, se integran sistemas solares en la arquitectura a través del sistema de Building Integrated Photovoltaics (BIPV). No todo está permitido pero la colocación de vidrios solares o claraboyas, siempre que se mantenga el aspecto original, sí están permitidas.

El ayuntamiento de Évora fue una de las ciudades piloto en el proyecto internacional POCITYF – Positive Energy CITY Transformation Framework –.

Fte.: <https://www.cm-evora.pt/municipo/projetos-municipais/projetos-estruturantes/pocityf-positive-energy-city-transformation-framework/>

Experiencia de Évora en el marco del proyecto. Fte.: https://www.cm-evora.pt/wp-content/uploads/2025/02/stand-POCITYF_VPortalCME-1.pdf

Considerando el contexto anterior, y en relación al objeto de esta guía:

- La rehabilitación energética en entornos patrimoniales debe planificarse cuidadosamente considerando la normativa patrimonial como marco prioritario.
- La nueva Directiva europea y los cambios normativos en España y Portugal obligan a una actualización constante de los procedimientos.
- Esta guía técnica conjunta de desarrollo de auditorías para empresas del sector AECO (arquitectura, ingeniería, construcción y operaciones) de la zona EUROACE quiere facilitar las intervenciones de rehabilitación energética en estos entornos patrimoniales y fortalecer la cooperación institucional transfronteriza.
- La formación de técnicos y la sensibilización ciudadana son claves para lograr una rehabilitación energética que sea compatible con la conservación del patrimonio y los objetivos de descarbonización.



Ilustración 4 – Referencia al sector AECO. Fte.: <https://www.espaciobim.com/aeco>

3. Cuestionario de auditoría

3.1. Consideraciones de partida

La rehabilitación energética en edificios de arquitectura tradicional debe equilibrar la mejora del rendimiento energético con la conservación de valor patrimonial. Deberán considerarse aspectos como consultas normativas locales sobre protección del patrimonio, materiales compatibles – por ejemplo, que sean transpirables y naturales –, que respeten la estructura original, mejoras de la envolvente térmica sin afectar a la envolvente protegida, eficiencia en sistemas de climatización e iluminación (aerotermia, geotermia, ventilación natural, estrategias pasivas, etc), energías renovables integradas (soluciones discretas, paneles camuflados, tejas solares, biomasa, etc.), gestión del agua y sostenibilidad del edificio, intervención mínima y reversible, entre otros.

A continuación, se proponen una serie de criterios que pueden tenerse en consideración para abordar la rehabilitación energética en edificios tradicionales de zonas rurales de Extremadura, Alentejo y Región Centro de Portugal.

Criterios generales de intervención

- **Respeto al valor patrimonial:** se debe mantener la autenticidad de los materiales, de los sistemas constructivos y las proporciones arquitectónicas tradicionales.
- **Intervención mínima y reversible:** se debe aplicar soluciones que puedan retirarse sin dañar la estructura original.
- **Compatibilidad material:** se debe tender al uso de morteros de cal, pinturas transpirables, aislamientos naturales – corcho, cáñamo, lana de oveja, fibras vegetales – que permitan la difusión de vapor.
- **Adaptación al clima local:** Extremadura, Alentejo y Región Centro de Portugal se caracterizan por tener veranos calurosos y secos e inviernos fríos, por lo que deberían priorizarse las estrategias pasivas. Inercia térmica, ventilación natural, colocación de elementos que generen sombras.
- **Cumplimiento normativo:** se deben revisar las normativas de protección patrimonial en España y Portugal y la propia de cada municipio, junto con regulaciones de eficiencia energética vigentes, así como las de cada localidad.



Ilustración 5 – Ejemplos de aislamientos naturales. Fte.: <https://www.slowstudio.es/research/aislamientos-naturales>

Criterios generales vinculados a la envolvente térmica: acondicionamiento pasivo

Cubiertas

- Aislamiento por el interior con materiales naturales sin afectar a las bóvedas o techos protegidos.
- Uso de cámaras ventiladas en cubiertas inclinadas para disipar calor en verano.
- Mantenimiento de teja cerámica tradicional, con posibilidad de integrar tejas solares discretas.
- En el caso de que sea por el exterior evitar cambios en volumen o alterar los niveles de la fachada protegida.

Muros

- Consolidación de muros de tapial o piedra con morteros de cal transpirables.

- Aislamiento por el interior con soluciones reversibles y que eviten condensaciones (paneles de corcho natural, revestimientos de arcilla) mediante un trasdosado con cámara que permita la ventilación.
- Evitar el SATE sintético que impide la transpiración. Sólo se proponen para zonas alteradas sin protección en fachada.

Suelos

- Incorporación de aislamientos naturales para mejorar el confort térmico sin modificar niveles que afecten a elementos protegidos como escaleras, balcones, etc.
- Posibilidad de suelo radiante de baja temperatura vinculado a aerotermia o geotermia superficial.

Huecos y ventanas

- Restauración de carpinterías originales de madera con vidrios de baja emisividad y doble acristalamiento delgado.
- Incorporación de contraventanas interiores o exteriores tradicionales como elementos de control solar.
- Evitar PVC o aluminio anodizado en fachadas protegidas.

Criterios generales vinculados a instalaciones energéticas

Climatización y ventilación

- Ventilación natural cruzada potenciada con rejillas, lucernarios o torres de ventilación discretas.
- Aerotermia para calefacción y refrigeración, preferiblemente combinada con suelo radiante.
- Geotermia en zonas con viabilidad técnica; suelos adecuados.
- Biomasa en entornos rurales con disponibilidad de recursos locales (pellets, astillas).

Agua caliente sanitaria (ACS)

- Termosifón solar integrado en cubierta o patios traseros, con depósitos ocultos.
- Apoyo con aerotermia o biomasa en invierno.

Iluminación

- Aprovechamiento de la luz natural mediante lucernarios, patios y reflejos interiores.
- Luminarias led cálidas que respeten la estética tradicional.

Abastecimiento de energía

- Fotovoltaica camuflada. Integración en cubierta con teja solar, módulos en edificios auxiliares o paneles coplanares siempre que no sean vistos desde la calle.
- Microeólica en casos puntuales con paisaje compatible.

Criterios generales vinculados a la gestión del agua y la sostenibilidad

- Recuperación de sistemas tradicionales de cisternas y aljibes para recogida de agua de lluvia.
- Sistemas de drenaje sostenible (SUDS) en entornos rurales; zanjas drenantes, pozos filtrantes.
- Uso de aguas grises recicladas para riego.
- Incorporación de vegetación autóctona en patios o cubiertas verdes ligeras para control climático.

Criterios específicos para Extremadura, Alentejo y Centro de Portugal

- Potenciar la inercia térmica de muros de piedra y adobe frente a oscilaciones térmicas; priorizar la ventilación natural en verano.
- Mantener la cal blanca en fachadas para reflejar la radiación solar; espesor de muros como ventaja para climatización pasiva.
- Atención a humedades en muros de granito; aislamientos transpirables y gestión del agua como prioridad.

En conclusión, lo más relevante que debe perseguirse es mantener autenticidad material y visual, usar aislamientos y revestimientos naturales y transpirables, integrar renovables de manera discreta y respetuosa, apostar por estrategias pasivas antes que activas y garantizar que toda intervención sea reversible y conforme a la normativa patrimonial.

3.2. Modelo de cuestionario

El modelo de cuestionario cuenta con cuatro bloques principales a trabajar:

- Bloque A) Sobre características generales de la empresa
- Bloque B) Sobre actividad concreta de la empresa y necesidades de capacitación/modernización
- Bloque C) Sobre la forma de proceder las empresas en acondicionamiento térmico
- Bloque D) Sobre la forma de proceder de las empresas en instalaciones térmicas

Inicialmente, comienza con una breve presentación:

Feenert es un proyecto europeo transfronterizo España – Portugal cuyo objetivo es impulsar la puesta en valor de edificios históricos y de carácter público localizados en el medio rural a través de herramientas y acciones que faciliten a las administraciones, empresas y profesionales de la EUROACE su intervención constructiva con criterios de calidad y economía circular para convertirlos en un activo económico y cultural de primer orden capaz de revitalizar el medio rural y generar empleo localizado y de calidad.

El objetivo de este cuestionario es caracterizar a su empresa, detectar las necesidades y demandas que puede tener sobre eficiencia energética y protección del patrimonio supeditado a la actividad que desarrolla, identificar qué tipo de ayuda y/o asesoramiento podría recibir para poder ofrecer nuevos servicios y/o diversificar o profesionalizar los que ya realiza.

Agradecemos su tiempo e implicación. Una vez realizado el cuestionario se le trasladarán los resultados obtenidos con una serie de sugerencias para poder seguir avanzando por esta vía.



A continuación, se presenta el modelo de cuestionario.

Bloque A) Sobre características generales de la empresa

(Sección 2 de 37) Datos descriptivos de la empresa, actividad, caracterización general, ámbito edificatorio con el que trabaja y/o ha trabajado, conocimiento y experiencia sobre protección patrimonial.

1.Correo electrónico desde donde se rellena el cuestionario

DATOS DESCRIPTIVOS	
2.Razón social de su empresa	
3.CIF/NIF	
4.Sector de actividad y/o código CNAE	
5.Domicilio social	
6.Población	
7.Código postal	
8.Persona de contacto	
9.Puesto que ocupa	
10.TLF	
11.Correo electrónico	
12.Señale la zona donde se ubica su empresa	☐ Provincia de Badajoz
	☐ Provincia de Cáceres
	☐ Alentejo portugués
	☐ Región Centro de Portugal

Esta sección está destinada a conocer características generales de la empresa en relación a actividad, productos y/o servicios que comercializa, tipos de clientes (administraciones públicas, empresas privadas, particulares, tercer sector, entre otros) y estructura organizativa de la empresa.

ACTIVIDAD DE LA EMPRESA Y CARACTERIZACIÓN GENERAL					
(Sección 3 de 37) Esta sección está destinada a conocer características generales de la empresa en relación a actividad, productos y/o servicios que comercializa, tipos de clientes (administraciones públicas, empresas privadas, particulares, tercer sector, entre otros) y estructura organizativa de la empresa.					
13. Señale su tipología de empresa	a) Empresa de energías renovables que desarrolla/comercializa productos				
	b) Empresa instaladora, suministradora y/u oficina técnica que trabaja con soluciones de acondicionamiento térmico				
	c) Empresa dedicada a la construcción				
	d) Empresa desarrolladora de productos/materiales sostenibles y/o tradicionales				
	e) Empresa desarrolladora y/o comercializadora de soluciones pasivas				
	f) Consultoría de sostenibilidad				
14. Indique la fecha de creación de su empresa	☐ Antes de 1900 ☐ 1900 – 1950 ☐ 1951 – 1975 ☐ 1976 – 2000 ☐ 2001 – 2015 ☐ 2016 – 2020 ☐ 2021 – 2025				
15. Describa los 3 principales productos y/o servicios que se ofertan desde su empresa	Producto/servicio 1:				
	Producto/servicio 2:				
	Producto/servicio 3:				
16. Asocie el % de facturación a cada tipo de servicio		0 – 25%	26 – 50%	51-75%	76-100%
	Prod/ser1				
	Prod/ser2				

	Prod/ser3				
17.Describa los 3 principales tipos de clientes con los que trabaja (ejemplo: administración pública)	Tipo cliente 1:				
	Tipo cliente 2:				
	Tipo cliente 3:				
18.Asocie un porcentaje de facturación a cada tipología de cliente		0 – 25%	26 – 50%	51-75%	76-100%
	Cliente 1				
	Cliente 2				
	Cliente 3				
19.De entre los siguientes, señale qué departamento tiene su empresa	☐ Técnico				
	☐ Administración y/o financiero				
	☐ Comercial, ventas y/o postventa				
	☐ Recursos humanos				
	☐ Calidad, medio ambiente y/o sostenibilidad				
	☐ I + D + i				
	☐ Otros				

(Sección 4 de 37)

RESPECTO AL ÁMBITO EDIFICATORIO, SEÑALE CON QUÉ TIPOLOGÍA DE EDIFICIOS TRABAJA Y/O HA TRABAJADO	
20.Según uso	☐ Edificio residencial: destinado a ser usado como vivienda
	☐ Edificio industrial: destinado a actividades productivas
	☐ Edificio comercial: destinado a comercio.
	☐ Edificio deportivo. Destinado a uno o más deportes.
	☐ Edificio educativo: para uso formativo, didáctico, cultural.
	☐ Edificio religioso: destinado a credos y cultos espirituales.
	☐ Edificio gubernamental: para uso de personal gubernamental y/u oficial.
	☐ Edificio militar: destinado a usos militares.
21.Según la propiedad	☐ Edificio público: pertenece a una propiedad pública; local, regional, nacional, internacional.
	☐ Edificio privado: el propietario es una persona física y/o jurídica.

22.Según su sistema estructural	☐ Estructura prefabricada
	☐ Estructura de hormigón/pretensada
	☐ Estructura de madera
	☐ Estructura de acero
	☐ Estructura de fábrica
23.Según su disposición	☐ Entre medianeras
	☐ Exento o aislado
	☐ Adosado
24.Según su antigüedad	☐ Hasta 1850
	☐ 1850 – 1900
	☐ 1901 – 1940
	☐ 1941 – 1970
	☐ 1971 - actualidad
25.En caso de no haber trabajado con algunas de las tipologías anteriores, señale sus motivos	☐ Falta de solvencia técnica
	☐ Falta de solvencia económica
	☐ Insuficiente formación para el abordaje de esa tipología
	☐ Insuficientes recursos humanos
	☐ Falta de fuentes de financiación
	☐ No hay demanda en el mercado
	☐ Otros
26.Describa brevemente aquellas tipologías de edificios con los que no ha trabajado hasta el momento y con los que le gustaría trabajar. Indique qué se lo impide.	

CONOCIMIENTO Y EXPERIENCIA SOBRE PROTECCIÓN PATRIMONIAL					
Esta sección está destinada a detectar cuál es el conocimiento general que tiene la empresa sobre patrimonio, cuál es su experiencia previa, si tiene conocimiento sobre técnicas y soluciones, cuál es su sensibilidad y enfoque, si está habituada a coordinarse con otros y tener un enfoque multidisciplinar, cuál es su visión de futuro en este sentido.					
	Nada	Poco	Algo	Bastante	Mucho
27.Conocimiento general sobre patrimonio					
¿Conoce la normativa local, nacional, europea y/o internacional que protege los edificios patrimoniales?					
¿Ha trabajado anteriormente en proyectos de rehabilitación en edificios catalogados o protegidos?					
¿Sabría describir qué diferencia a un edificio patrimonial de uno convencional en términos técnicos y normativos?					
¿Considera que es importante la conservación del valor histórico, artístico y/o estético en un proyecto de rehabilitación energética en patrimonio?					
28.Experiencia y casos previos sobre patrimonio					
¿Ha participado en intervenciones energéticas en inmuebles patrimoniales?					
¿Conoce los criterios que deben considerarse para integrar mejoras energéticas sin afectar a los valores patrimoniales?					
¿Tiene experiencia colaborando con expertos en patrimonio (historiadores, arqueólogos, restauradores, arquitectos/as, etc.) durante sus intervenciones?					

29.Técnicas y soluciones utilizadas					
¿Tiene conocimiento sobre soluciones energéticas adecuadas para edificios patrimoniales que permitan no alterar su estructura o apariencia?					
¿Tiene experiencia en la utilización de sistemas reversibles o poco invasivos en rehabilitaciones patrimoniales? Si es que sí, señale cuáles en observaciones					
¿Tiene un criterio técnico que le permita tomar decisiones correctas a la hora de instalar elementos visibles (paneles solares, aislamientos exteriores, ventanas nuevas, etc.) en edificios históricos?					
30.Sensibilidad y enfoque					
¿Le da prioridad a la autenticidad y a los materiales originales de un edificio frente a la incorporación de nuevos elementos para mejorar la eficiencia energética?					
¿Tiene desarrollado un criterio para manejar los conflictos que surgen entre eficiencia energética y conservación patrimonial?					
¿Tiene en consideración la sostenibilidad en la protección de patrimonio cultural?					
31.Coordinación y enfoque interdisciplinar					
¿Suele coordinarse con técnicos de patrimonio o instituciones de protección cuando desarrolla proyectos en edificios históricos?					
¿Tiene formación específica sobre intervención energética en patrimonio arquitectónico?					

32.Futuro, compromiso y mejora continua					
¿Tiene su empresa algún protocolo para poder evaluar el impacto cultural, patrimonial y/o ambiental de sus intervenciones energéticas?					
¿Está su empresa interesada en desarrollar protocolos específicos para intervenir en patrimonio arquitectónico?					
¿Considera que su empresa necesita formación para mejorar las intervenciones en bienes patrimoniales?					
¿Considera que su empresa necesita herramienta que le permitan realizar intervenciones correctas en bienes patrimoniales?					
¿Está interesada su empresa en colaborar en proyectos piloto o de innovación sobre rehabilitación energética respetuosa con el patrimonio?					

(Sección 6 de 37)

FORMACIÓN, HERRAMIENTAS, INNOVACIÓN Y DIVERSIFICACIÓN DE SERVICIOS					
A continuación, se proponen una serie de acciones formativas y herramientas posibles entre los que su empresa puede adquirir conocimiento para el abordaje de intervenciones en edificios patrimoniales y arquitectura tradicional en entornos patrimoniales, así como innovaciones y diversificación de servicios que la empresa podría ir integrando en el tiempo. Valore entre 1 y el 5 cómo de interesante le resulta cada una de las siguientes acciones. 1 = No me interesa nada // 2 = Me interesa algo // 3 = Me interesa // 4 = Me interesa bastante // 5 = Me interesa mucho					
33.Formación relacionada con técnicas tradicionales y contexto patrimonial					
	1	2	3	4	5
Técnicas constructivas tradicionales ibéricas (con enfoque de tierra y piedra)					
Materiales locales en la rehabilitación del patrimonio arquitectónico					

Patologías comunes en edificios tradicionales y métodos de intervención					
Estética e identidad regional en intervenciones patrimoniales					
Normativa de protección de patrimonio en Extremadura y Portugal					
34. Formación relacionada con técnicas actuales y normativa vigente					
Rehabilitación energética según el CTE y REH (España y Portugal)					
Análisis y diagnóstico energético de edificios existentes (auditorías energéticas aplicables a inmuebles patrimoniales)					
Ventilación natural y sistemas pasivos en climas mediterráneos					
Integración de energías renovables en edificios patrimoniales					
Hibridación de soluciones pasivas y activas para rehabilitación (combinaciones eficientes y estéticas)					
Diseño bioclimático para rehabilitación de viviendas rurales					
Certificación energética y evaluación de sostenibilidad (LEED, BREEAM, VERDE, LiderA)					
Gestión de residuos en rehabilitación y edificación circular (economía circular en obra)					
35. Interés en conocer las siguientes herramientas y software					
Modelado BIM para rehabilitación patrimonial (Revit + BIM Heritage plugins)					
Simulación energética con DesignBuilder / EnergyPlus y/o certificaciones energéticas (EX3/CYPE)					
Gestión de proyectos de rehabilitación con herramientas LEAN + BIM 4D/5D					
Escaneado 3D y Fotogrametría para documentación patrimonial					
Herramientas GIS aplicadas a la gestión del patrimonio edificado					
36. Interés en integrar innovación, materiales sostenibles y tendencias					
Nuevos materiales sostenibles para rehabilitación (biomateriales, cáñamo, micelio, etc.)					
Soluciones basadas en la naturaleza (SbN) en entornos construidos					
Diseño regenerativo y arquitectura de baja impacto					
Gemelos digitales y monitoreo energético post - obra					
Construcción con impresión 3D y prefabricación en rehabilitación					

Inteligencia artificial y machine learning en diagnóstico y mantenimiento de edificios					
Electrificación de la demanda y microrredes en rehabilitación energética					
Diseño con criterios de descarbonización y ciclo de vida					
37.Señale su interés en diversificar los servicios que presta su empresa en los siguientes ámbitos					
Diagnóstico y planificación avanzada (auditorías energéticas patrimoniales con tecnología BIM, escáner 3D, simulaciones energéticas y gemelos digitales, etc).					
Compatibilidad de soluciones y materiales (asesoramiento en la selección de materiales sostenibles compatibles con patrimonio, soluciones pasivas adaptadas)					
Integración tecnológica y renovable respetuosa (renovables discretas tipo tejas solares, sensores IoT para monitoreo de temperatura, humedad y consumos, etc).					
Gestión regulatoria y financiera (requisitos normativa patrimonial, tramitación de subvenciones y ayudas específicas)					
Impartición de formación a gestores, técnicos y usuarios sobre uso eficiente y mantenimiento de sistemas rehabilitados.					

(Sección 7 de 37)

Bloque B) Sobre actividad concreta de la empresa y necesidades de capacitación/modernización

En este bloque B de preguntas, sólo debe responder a las que se refieren a su tipología de empresas. Hay 6 secciones posibles: 1) empresa de energías renovables // 2) empresas de acondicionamiento térmico // 3) empresas constructoras //4) materiales de construcción // 5) Soluciones pasivas // 6) Consultorías de sostenibilidad

38.Marque la tipología de su empresa

- ☐ Empresa de energías renovables (ir a la sección 8)
- ☐ Empresas de acondicionamiento térmico (ir a la sección 9)
- ☐ Empresas constructoras (ir a la sección 10)
- ☐ Materiales de construcción (ir a la sección 11)
- ☐ Soluciones pasivas (ir a la sección 12)
- ☐ Consultorías de sostenibilidad (ir a la sección 13)

TABLA B.1. RESPONDA A ESTAS PREGUNTAS SI SU EMPRESA ES DE TIPO 1 - ENERGÍAS RENOVABLES

39. Señale con qué tipología de energías renovables trabaja su empresa	☐	Biomasa térmica: calderas de biomasa, chimenea de leñas, estufas de pellets. Para calentar espacios mediante radiadores y agua calientes sanitaria (ACS)		
	☐	Paneles solares fotovoltaicos conectados a la red.		
	☐	Paneles solares fotovoltaicos de autoconsumo aislado sin conexión a la red.		
	☐	Paneles solares térmicos de alta temperatura. Con una cubierta extra + la anterior. Se genera un vacío. Hasta 150°.		
	☐	Paneles solares híbridos: electricidad y calor. Paneles en ventanas, tejas solares, paneles solares bifaciales.		
	☐	Sistemas de geotermia horizontal enterrado.		
	☐	Sistemas de geotermia vertical.		
	☐	Aerotermia.		
	☐	Minieólica: miniturbina eólica.		
	☐	Hidrotérmica.		
	☐	Oceánica.		
	☐	Otros.		
INSTALACIÓN DE RENOVABLES EN EDIFICIOS DE ARQUITECTURA TRADICIONAL				
40. Cuando realiza instalaciones de renovables en edificios de arquitectura tradicional y patrimonial, y respecto a la compatibilidad técnica del edificio:	Sí	No	No aplica a mi empresa	
Estado estructura: ¿sabe asegurarse de que puede soportar la instalación de equipos (como paneles solares, aerotermia, etc.)?				
Envoltente térmica existente: ¿sabe evaluar muros, cubiertas y ventanas para saber cuánto aislamiento adicional necesita?				
Orientación y soleamiento: ¿sabe aprovechar al máximo la radiación solar sin alterar elementos clave de diseño?				
Visión desde la calle: ¿Sabe situar acumuladores en espacios no visibles?				

(Sección 9 de 37)

TABLA B.2. RESPONDA A ESTAS PREGUNTAS SI SU EMPRESA ES INSTALADORA, SUMINISTRADORA Y/O OFICINA TÉCNICA QUE TRABAJA EN SOLUCIONES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO

41. Señale con qué tipo de acondicionamiento térmico trabaja su empresa	☐ Aislamiento exterior de fachadas: sistemas SATE (sistema de aislamiento térmico por el exterior)		
	☐ Aislamiento interior de fachadas con trasdosado directo: una placa de yeso laminada sobre una plancha aislante.		
	☐ Aislamiento interior de fachadas con trasdosado autoportante: placa de aislante puede estar separada + trasdosado de yeso o fábrica.		
	☐ Aislamiento térmico de suelos bajo pavimento: suelos de madera, de hormigón, cerámica, piedra natural, suelos con valor, suelos sin valor.		
	☐ Aislamiento térmico de cubiertas inclinadas: tejados.		
	☐ Aislamiento térmico de cubiertas planas: azoteas.		
	☐ Huecos: sustitución de carpintería.		
	☐ Otros.		
ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO EN EDIFICIOS DE ARQUITECTURA TRADICIONAL			
42. Cuando realiza acondicionamiento térmico en edificios de arquitectura tradicional y respecto a la compatibilidad constructiva y técnica:	Sí	No	No aplica a mi empresa
Materiales compatibles y transpirables: ¿conoce los diferentes tipos de aislantes naturales o ecológicos, sabe evitar materiales que interrumpen la transpiración de muros?			
Soluciones reversibles y no invasivas: ¿sabe priorizar sistemas que pueden retirarse sin dañar los elementos originales?			
Refuerzo estructural previo: ¿sabe evaluar y si es necesario, consolidar elementos estructurales antes de aplicar cargas adicionales o aislamientos?			

Orientación y soleamiento: ¿sabe aprovechar al máximo la radiación solar sin alterar elementos clave de diseño?

(Sección 10 de 37)

TABLA B.3. RESPONDA A ESTAS PREGUNTAS SI SU EMPRESA ES DE TIPO 3 - CONSTRUCTORA

43. Señale qué tipo de servicios ofrece su empresa constructora	☐ Servicios generales de construcción: preparación del terreno, excavación, instalación de cimientos, construcción de obra nueva, remodelación, renovación de estructuras existentes, otros servicios especializados relacionados con fontanería, electricidad, climatización, etc.
	☐ Renovaciones de edificios: mejora de la estructura existente. Accesorios, pinturas, reformas más extensas con alteraciones estructurales, etc.
	☐ Acabados interiores y exteriores: pintura, alicatado, estuco, revestimientos, pavimentos, remates, molduras, etc.
	☐ Servicios de demolición: eliminación de muros hasta demolición de estructuras completas.
	☐ Cimientos y armazón: excavación, vertido de hormigón, refuerzo de la base con acero u otros materiales, estructura de madera y/o metal que sostiene el edificio, etc.
	☐ Servicios de pavimentación y carpintería: selección de materiales, instalación de molduras y remates, pavimentación y carpintería, etc.
	☐ Techado: instalación y mantenimiento de tejados.
	☐ Fontanería y electricidad.
	☐ Instalación y reparación de sistemas de calefacción, ventilación y/o aire acondicionado.
	☐ Paisajismo: plantación de árboles y arbustos, diseño de paisajes duros como patios, caminos, muros de contención, consideraciones drenaje, erosión, riesgo de inundación, aumento de eficiencia energética a través de vegetación, etc.

44. De entre los sistemas constructivos que se enumeran a continuación, señale con cuáles trabaja	☐ Muro de carga
	☐ Con tierra, adobe
	☐ Con tierra, tapial
	☐ Con tierra, superadobe
	☐ Con piedra, sillarejo
	☐ Con piedra, sillería
	☐ De ladrillo
	☐ Fábrica mixta de ladrillo
	☐ Muros de fábrica de otros materiales
	☐ Madera, armadura de correas
	☐ Madera, armadura de pares
	☐ Madera, armadura de par y nudillo
	☐ Madera, armadura de tijeras o cerchas
	☐ Estructura de hormigón
	☐ Estructura metálica.
	☐ Otros

CONOCIMIENTO SOBRE INTERVENCIONES EN EDIFICIOS DE ARQUITECTURA TRADICIONAL

45. Cuando realiza obras en edificios de arquitectura tradicional y sobre la compatibilidad constructiva y técnica:	Sí	No	No aplica a mi empresa
Materiales compatibles y transpirables: ¿conoce los diferentes tipos de aislantes naturales o ecológicos, sabe evitar materiales que interrumpen la transpiración?			
Soluciones reversibles y no invasivas: ¿Sabe priorizar sistemas que pueden retirarse sin dañar los elementos originales?			
Refuerzo estructura previo: ¿sabe evaluar si es necesario consolidar elementos estructurales antes de aplicar cargas adicionales o aislamientos?			
Orientación y soleamiento: ¿sabe aprovechar al máximo la radiación solar sin alterar elementos clave de diseño?			

(Sección 11 de 37)

TABLA B.4. RESPONDA A ESTAS PREGUNTAS SI SU EMPRESA DE TIPO 4 - MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

46. Señale qué tipo de materiales y/o productos fabrica su empresa	☐ Pétreos: derivados de piedras. Granito, mármol, caliza, pizarra, arenisca, grava, cal, yeso, cemento, mortero, hormigón, arena, vidrio.		
	☐ Cerámicos: derivados de la arcilla. Ladrillo, teja, gres, azulejos, etc.		
	☐ Metálicos: hierro, aluminio, cobre, zinc, titanio. Combinación de hierro y carbono: acero. Hormigón armado.		
	☐ Orgánicos: madera y derivados, paja, bambú, corcho, lino, elementos textiles, pieles de aluminio.		
	☐ Sintéticos: plásticos derivados del petróleo y/o que se pueden sintetizar, plásticos sin reciclar. Aglomerantes, sellantes, impermeabilizantes, aislantes, pinturas, esmaltes, barnices.		
47. De entre los materiales sostenibles siguientes, señale si desde su empresa hay previsión de diversificar productos hacia algunos de estos:	☐ Acero reciclado		
	☐ Bambú		
	☐ Corcho		
	☐ Hempcrete		
	☐ Hormigón prefabricado		
	☐ Madera reciclada o recuperada		
	☐ Micelio		
	☐ Plástico reciclado		
☐ Terrazo			
☐ Vidrio reciclado			
CONOCIMIENTO SOBRE FÁBRICACIÓN DE MATERIALES COMPATIBLES CON EDIFICIOS DE ARQUITECTURA TRADICIONAL			
48. Respecto a conocimientos/experiencia de uso de materiales de construcción en edificios de arquitectura tradicional:	☐ Sí	☐ No	No aplica a mi empresa

Densidad y resistencia adecuadas: ¿sabe adaptarse a los sistemas constructivos originales sin sobrecargar?			
Flexibilidad o elasticidad: ¿tiene suficientes conocimientos para poder evitar fisuras o desprendimientos?			
Alta transpirabilidad: ¿sabe que el material debe permitir el paso de vapor de agua para evitar condensaciones internas y degradación de muros?			
¿Tiene en cuenta que el material debe evitar barreras de vapor innecesarias especialmente en fachadas antiguas de piedra, adobe o tapial?			
¿Sabe fabricar materiales con una inercia térmica adecuada: capacidad para almacenar calor y liberarlo gradualmente?			
¿Tiene conocimientos para fabricar materiales que mantienen sus propiedades con humedad o variaciones térmicas típicas en muros antiguos?			
No reactivo ni agresivo: ¿sabe evitar la generación de eflorescencias o reacciones con los materiales originales?			
¿Sabe fabricar materiales tradicionales que respeten el acabado, color y textura original del edificio?			
En relación a los materiales, ¿sabe encontrar el equilibrio entre cumplir con el CTE y la normativa específica de patrimonio cultural?			
¿Tiene conocimientos sobre marcados CE o certificados de bioconstrucción (natureplus, cradle to cradle, ecoetiquetas tipo I, etc)?			

(Sección 12 de 37)

**TABLA B.5. RESPONDA A ESTAS PREGUNTAS SI SU EMPRESA ES
DESARROLLADORA Y/O COMERCIALIZADORA DE SOLUCIONES PASIVAS**

49. Señale el tipo de soluciones pasivas que desarrolla y/ comercializa su empresa

Aislamiento térmico	☐ Aislamiento de fachadas: uso de materiales aislantes para reducir la pérdida de calor en invierno y el ingreso de calor en verano.
----------------------------	---

	☐ Aislamiento de techos: protección contra la transferencia de calor a través del techo, mejorando el confort interior y reduciendo el consumo de energía.		
	☐ Ventanas eficientes: uso de vidrios con baja emisividad y marcos con buena estanqueidad para minimizar las pérdidas de calor.		
Ventilación pasiva	☐ Unidades de ventilación mecánica (VMC) y recuperadores de calor: equipos que renuevan el aire interior con extracción e introducción controlada de nuevo aire, a veces recuperando calor del aire saliente para precalentar el de entrada (mejora eficiencia).		
	☐ Ventilación por torre de enfriamiento: uso de un diseño que aprovecha la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior para generar una corriente de aire. Mediante este sistema no se tiene que recurrir a sistemas mecánicos intensivos.		
Diseño pasivo	☐ Orientación del edificio: maximizar la exposición solar en invierno y minimizarla en verano para aprovechar la energía solar en el sentido de los elementos a colocar.		
	☐ Factor de forma: colocar elementos de sombra para reducir la superficie expuesta al sol y mejorar el rendimiento energético.		
	☐ Aprovechamiento de la luz solar: uso de grandes ventanales y diseños que permiten la entrada de luz natural para reducir la necesidad de iluminación artificial.		
	☐ Inercia térmica: uso de materiales con alta inercia térmica para almacenar calor durante el día y liberarlo durante la noche, manteniendo la temperatura interior más estable.		
	☐ Enfriamiento evaporativo: uso de sistemas de enfriamiento evaporativo, como fuentes de agua para reducir la temperatura interior.		
Sobre criterios a considerar para soluciones pasivas compatibles con arquitectura tradicional y/o patrimonial			
50. Cuando realiza intervenciones con sus soluciones pasivas en edificios de arquitectura tradicional y/o patrimonial, y respecto a la compatibilidad con los sistemas constructivos tradicionales:	Sí	No	No aplica a mi empresa
Compatibilidad con sistemas constructivos tradicionales			

Adaptación a técnicas constructivas históricas: ¿tiene conocimientos sobre productos que respetan materiales originales, soluciones no invasivas, diseño de elementos pensados para su aplicación desde interior cuando las fachadas están protegidas, etc.?			
Transpirabilidad y regulación higrotérmica: ¿tiene conocimientos sobre uso de materiales y soluciones que permiten la difusión de vapor de agua, etc.?			
¿Sabe cómo respetar la identidad arquitectónica?			
¿Sabe adaptarse a la normativa?			

(Sección 13 de 37)

RESPONDA A ESTA PREGUNTA SI SU EMPRESA ES DE TIPO 6 - CONSULTORÍA DE SOSTENIBILIDAD

51. Señale el tipo de servicios/productos que ofrece su empresa

- ☐ **Diagnósticos y estrategias de sostenibilidad:** ESG, análisis de materialidad, diseño e implementación de estrategias de sostenibilidad alineadas con los ODS
- ☐ **Medición, reporte y cumplimiento normativo:** elaboración de informes de sostenibilidad (GRI, SASB, TCFD, etc.), cálculo y reporte de huella de carbono, hídrica, ecológica, verificación y/o aseguramiento externo de reportes, cumplimiento de normativas locales e internacionales (como CSRD o taxonomía verde de la UE, etc.).
- ☐ **Gestión ambiental y eficiencia operativa:** planes de gestión ambiental, diseño de programas de economía circular, eficiencia energética y energías renovables, certificaciones ambientales, etc.
- ☐ **Formación:** capacitación en sostenibilidad, ESG y economía circular, sensibilización a empleados/as y a grupos de interés, cultura organizacional sostenible, etc.
- ☐ **Sostenibilidad en la cadena de valor:** evaluación y gestión de proveedores sostenibles, diseño de políticas de compras responsables, análisis del ciclo de vida de productos/servicios, etc.
- ☐ **Finanzas sostenibles:** asesoría en bonos verdes, préstamos sostenibles, criterios ESG para inversiones, integración de factores ESG en decisiones financieras, etc.

□ **Innovación y sostenibilidad:** nuevos modelos de negocio sostenibles, estrategias de descarbonización e innovación climática, soluciones tecnológicas verdes (green tech, IoT para sostenibilidad, etc.), etc.

□ **Otras temáticas:** adaptación y mitigación del cambio climático, planes de emergencia frente a sequías e inundaciones, ciudades sostenibles, urbanismo sostenible, edificación sostenible/circular, integración paisajística, derecho ambiental, economía ecológica, etc.

Interés en diversificar hacia servicios relacionados con la rehabilitación y eficiencia energética que pueden abordarse desde el ámbito de la consultoría

52. Grado de diversificación de los servicios: de entre los siguientes servicios, señale la opción correcta. 1= No me interesa desarrollar este servicio. 2= Me interesa algo. 3= Me interesa. 4= Me interesa bastante. 5= Me interesa mucho.

1	2	3	4	5

Diagnóstico energético: auditorías energéticas, planes de ahorro energético, calificaciones y certificaciones energéticas.

Materiales y residuos: ciclo de vida, minimización de residuos, edificación circular, huella de carbono en edificios.

Accesibilidad y movilidad: planes de accesibilidad, movilidad sostenible, camino escolar seguro, etc.

Infraestructura verde urbana: cubiertas verdes, jardines verticales, arbolado urbano, etc.

(Sección 14 de 37)

Bloque C) Sobre la forma de proceder de las empresas en acondicionamiento térmico e instalaciones

En este bloque C, se recogen preguntas sobre la forma de proceder de empresas que realizan intervenciones de aislamiento térmico en la envolvente de edificios patrimoniales: cubiertas, muros, suelos y carpinterías así como instalaciones. En el bloque C.1. se recogen preguntas vinculadas a acondicionamiento térmico y en el bloque C.2. preguntas vinculadas a instalaciones.

(Sección 15 de 37)

Bloque C.1.) Responda a estas preguntas si su empresa suele realizar intervenciones de acondicionamiento térmico en edificios de arquitectura tradicional y/o patrimoniales

A continuación, se enumeran una serie de soluciones constructivas relacionadas con cubiertas, muros, suelos y carpinterías y se realizan preguntas vinculadas a cada una de estas soluciones constructivas.

Indicaciones generales:

El elemento aislante funciona mejor cuanto más cerca se encuentre de la parte habitable.

La variedad de productos aislantes existentes en el mercado permite reducir al mínimo la necesidad de espacio para su incorporación.

Los trasdosados con sistemas semidirectos y autoportantes permiten incorporar aislamiento en su estructura metálica, sin necesidad de ampliar la sección total necesaria.

La incorporación de cámaras de aire en las soluciones constructivas influye y mejora la transmitancia térmica de los mismos.

Es importante minimizar los puentes térmicos que puedan existir en la envolvente térmica del edificio, garantizando en la medida de lo posible la continuidad del aislante térmico en toda la envolvente térmica, e incluso la uniformidad del valor de la transmitancia térmica de cada uno de los sistemas que componen la envolvente.

Es recomendable utilizar marcos de carpinterías con rotura de puente térmico o evitar la instalación de cajas de persiana como sistema de oscurecimiento, optando por alternativas más eficientes como contraventanas.

(Sección 16 de 37)

ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO EN CUBIERTAS

En esta sección se realizan preguntas vinculadas a actuaciones de rehabilitación energética en cubiertas. Se presentan soluciones constructivas y en torno a ellas, se realizan una serie de preguntas asociadas.

SOLUCIONES DE CUBIERTA DEPENDIENDO DE SU TIPOLOGÍA Y PLANO DE INTERVENCIÓN:

La mejora energética de una cubierta que debe conservarse puede realizarse por su plano exterior (desmontando su cobertura para implementar nuevas impermeabilizaciones y

aislamientos) o por su plano interior (creando un espacio donde poder instalar nuevos materiales aislantes).

Así, según la tipología de cubierta a la que nos enfrentemos, podríamos identificar las siguientes soluciones constructivas:

(Sección 17 de 37)

SOLUCIÓN 1 – SOLUCIÓN 2 – SOLUCIÓN 3

53.

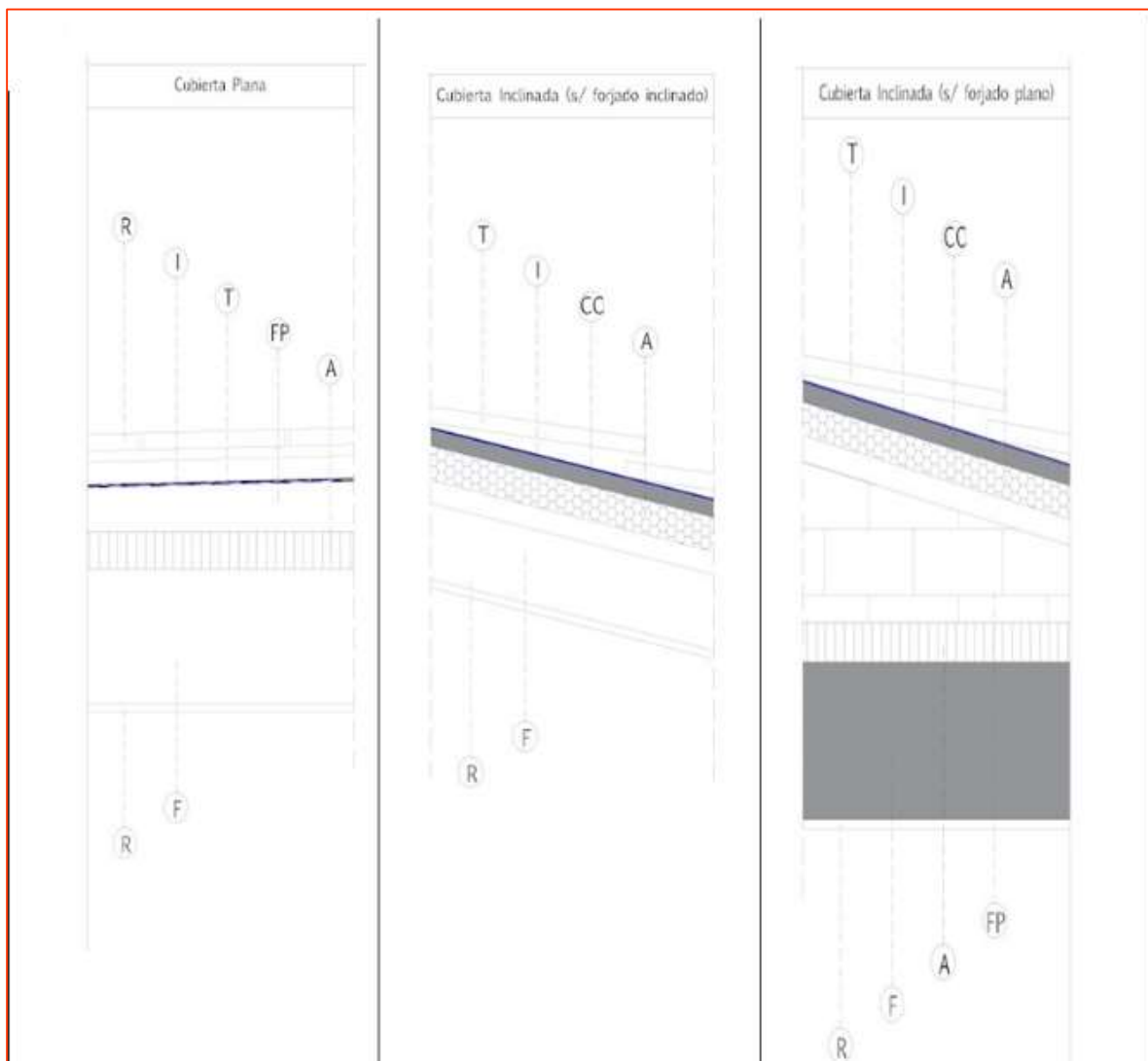
Solución 1 - En el caso de actuar en LA CARA EXTERIOR DE UNA CUBIERTA PLANA, la solución, por capas, desde interior a exterior consiste en: Aislamiento + formación de pendiente + tejido separador + lámina impermeabilizante. Los aislantes pueden ser termoreflexivos, poliestireno expandido, poliestireno extruido, espuma de poliuretano. Entre los aislantes ecológicos, se puede utilizar algodón, celulosa, lana de roca, lana de vidrio, fibra de madera, perlas EPS grafito, cáñamo, lino, paja y corcho. La impermeabilización se puede hacer con poliurea, poliuretano, pintura de caucho acrílico, poliolefinas, EPDM, PVC, tela asfáltica. Existen también las láminas impermeables transpirables.

Solución 2 - En el caso de actuar en LA CARA EXTERIOR DE UNA CUBIERTA INCLINADA (SOBRE FORJADO INCLINADO) , la solución, por capas, desde interior a exterior consiste en: Aislamiento + Capa de compresión + Impermeabilizante + Teja (original recuperada en el caso de estar protegida). Los aislantes pueden ser termoreflexivos, poliestireno expandido, poliestireno extruido, espuma de poliuretano. Entre los aislantes ecológicos, se puede utilizar algodón, celulosa, lana de roca, lana de vidrio, fibra de madera, perlas EPS grafito, cáñamo, lino, paja y corcho. La impermeabilización se puede hacer con poliurea, poliuretano, pintura de caucho acrílico, poliolefinas, EPDM, PVC, tela asfáltica. Existen también las láminas impermeables transpirables.

Solución 3 - En el caso de actuar en LA CARA EXTERIOR DE UNA CUBIERTA INCLINADA (SOBRE FORJADO PLANO) , la solución, por capas, desde interior a exterior consiste en: Aislamiento entre palomeros + Aislamiento + Capa de compresión + Impermeabilizante + Teja (original recuperada en el caso de estar protegida). Los aislantes pueden ser termoreflexivos, poliestireno expandido, poliestireno extruido, espuma de poliuretano. Entre los aislantes ecológicos, se puede utilizar algodón, celulosa, lana de roca, lana de vidrio, fibra de madera, perlas EPS grafito, cáñamo, lino, paja y corcho. La impermeabilización se puede hacer con poliurea, poliuretano, pintura de caucho acrílico, poliolefinas, EPDM, PVC, tela asfáltica. Existen también las láminas impermeables transpirables.

Los espesores variarán en función de la zona climática en la que se encuentre la actuación y los requisitos que la normativa exija.

Respecto a estas TRES soluciones:



- ☐ No aplica a mi empresa y/o no sé hacerlo (IR A LA SECCIÓN 19, SOLUCIÓN 4/SOLUCIÓN 5)
- ☐ No sé hacerlo pero estoy interesado en aprenderlo (IR A LA SECCIÓN 19, SOLUCIÓN 4/SOLUCIÓN 5)
- ☐ Sí aplica a mi empresa

CUBIERTAS. CARA EXTERIOR

54. Respecto a las siguientes soluciones:

- Solución 1 - En el caso de actuar en LA CARA EXTERIOR DE UNA CUBIERTA PLANA, la solución, por capas, desde interior a exterior consiste en: Aislamiento + formación de pendiente + tejido separador + impermeabilizante.
- Solución 2 - En el caso de actuar en LA CARA EXTERIOR DE UNA CUBIERTA INCLINADA (SOBRE FORJADO INCLINADO Y/O PLANO) , la solución, por capas, desde interior a exterior consiste en: Aislamiento + Capa de compresión + Impermeabilizante + Teja (original recuperada en el caso de estar protegida).
- Solución 3 - En el caso de actuar en LA CARA EXTERIOR DE UNA CUBIERTA INCLINADA (SOBRE FORJADO PLANO) , la solución, por capas, desde interior a exterior consiste en: Aislamiento entre palomeros + Aislamiento + Capa de compresión + Impermeabilizante + Teja (original recuperada en el caso de estar protegida).

Pregunta	Sí	No
1. ¿Conoce la solución constructiva propuesta?		
2. ¿Considera sencilla la ejecución de la misma?		
3. ¿Considera un sobre coste la solución adoptada?		
4. ¿Posee formación específica para la ejecución de la misma?		
5. ¿Considera fácil encontrar los materiales a incorporar en la solución constructiva propuesta?		
6. ¿Conoce la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a intervenciones en terminaciones de cubierta, alturas de fachada, elementos a proteger (suelos, pretilas, pinturas, cornisas, remates, coberturas, detalles, lucernarios, chimeneas, etc), así como la geometría y volumen del edificio??		
7. ¿Usted está capacitado para ejecutar esta mejora en el edificio sin afectar a elementos protegidos como niveles de fachada, pretilas, cornisas, remates, etc.?		
8. ¿Sabe solucionar los posibles puentes térmicos en la implementación de esta solución?		
9. ¿Conoce soluciones de impermeabilización eficientes cuya ejecución en cubiertas no comprometan la estructura?		
10. ¿Conoce y/ o utiliza técnicas efectivas para la recuperación y posterior colocación de materiales protegidos existentes en las cubiertas?		

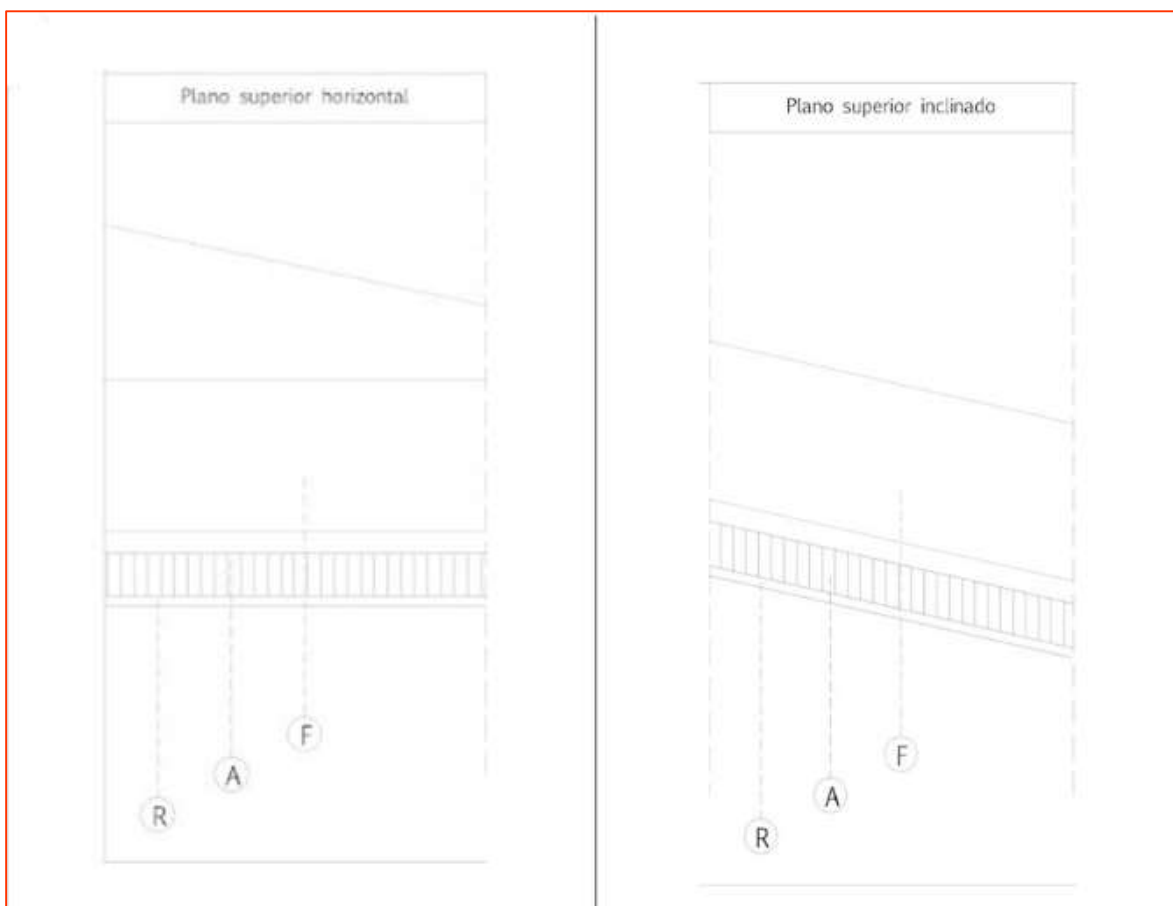
(Sección 19 de 37)

55.

Solución 4 - En el caso de actuar en LA CARA INTERIOR CON PLANO SUPERIOR HORIZONTAL, la solución, por capas, desde interior a exterior consiste en: Falso techo + Aislamiento. Los aislantes pueden ser termorreflexivos, poliestireno expandido, poliestireno extruido, espuma de poliuretano. Entre los aislantes ecológicos, se puede utilizar algodón, celulosa, lana de roca, lana de vidrio, fibra de madera, perlas EPS grafito, cáñamo, lino, paja y corcho. Respecto a esta solución:

Solución 5 - En el caso de actuar en LA CARA INTERIOR CON PLANO SUPERIOR INCLINADO, la solución, por capas, desde interior a exterior consiste en: Falso techo + Aislamiento. Los aislantes pueden ser termorreflexivos, poliestireno expandido, poliestireno extruido, espuma de poliuretano. Entre los aislantes ecológicos, se puede utilizar algodón, celulosa, lana de roca, lana de vidrio, fibra de madera, perlas EPS grafito, cáñamo, lino, paja y corcho.

Los espesores variarán en función de la zona climática en la que se encuentre la actuación y los requisitos que la normativa exija.



Respecto a estas dos soluciones:

- ☐ No aplica a mi empresa y/ o no sé hacerlo (ir a la sección 21, cubiertas, solución 6)
- ☐ No sé hacerlo pero estoy interesado (ir a la sección 21, cubiertas, solución 6)
- ☐ Sí aplica a mi empresa

CUBIERTAS. CARA INTERIOR

56.

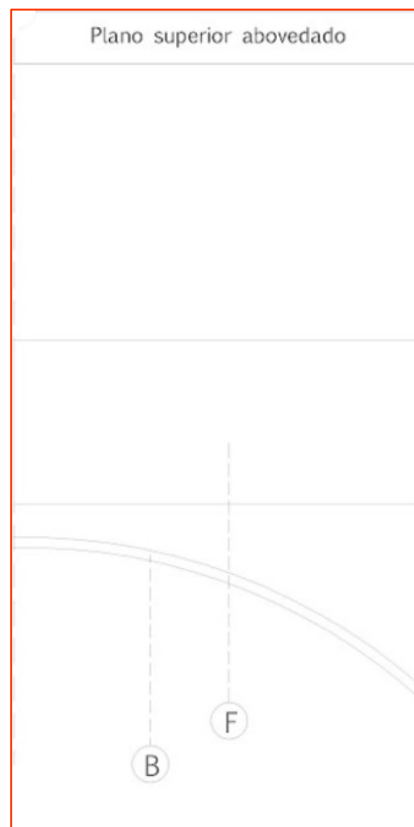
Solución 4 - En el caso de actuar en LA CARA INTERIOR CON PLANO SUPERIOR HORIZONTAL, la solución, por capas, desde interior a exterior consiste en: Falso techo + Aislamiento

Solución 5 - En el caso de actuar en LA CARA INTERIOR CON PLANO SUPERIOR INCLINADO, la solución, por capas, desde interior a exterior consiste en: Falso techo + Aislamiento.

Pregunta	Sí	No
1. ¿Conoce la solución constructiva propuesta?		
2. ¿Considera sencilla la ejecución de la misma?		
3. ¿Considera un sobre coste la solución adoptada?		
4. ¿Posee formación específica para la ejecución de la misma?		
5. ¿Considera fácil encontrar los materiales a incorporar en la solución constructiva propuesta?		
6. ¿Conoce la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a los elementos a proteger (frescos, tablado de madera) o en relación a la conservación de los elementos verticales (huecos, zócalos...) y demás elementos a proteger (molduras, cornisas, detalles...)?		
7. ¿Conoce y/o utiliza la compatibilidad entre nuevos materiales y materiales originales de edificios patrimoniales?		
8. ¿Sabe solucionar los posibles puentes térmicos en la implementación de esta solución?		

(Sección 21 de 37)

57. Solución 6 - En el caso de actuar en LA CARA INTERIOR CON PLANO SUPERIOR ABOVEDADO, la solución sería incompatible con la protección del patrimonio. En este caso, debería optarse por mejorar la envolvente actuando por el exterior.



- ☐ No se me ha dado el caso.
- ☐ No lo ejecuto por sensibilidad.
- ☐ Aunque no es correcto, lo ejecuto.

(Sección 22 de 37)

AMPLIACIÓN DE FORMACIÓN ESPECÍFICA

58. Indica en qué tipo de intervenciones te interesaría profundizar.

- ☐ Intervenciones en cubiertas por su plano exterior.
- ☐ Intervenciones en cubiertas por su plano interior.

(Sección 23 de 37)

ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO EN MUROS

En esta sección se realizan preguntas vinculadas a actuaciones de rehabilitación energética en MUROS. Se presentan soluciones constructivas cuando se interviene en un inmueble con protección y en torno a ellas, se realizan una serie de preguntas asociadas.

SOLUCIONES DE CERRAMIENTOS DEPENDIENDO DE SU TIPOLOGÍA Y PLANO DE INTERVENCIÓN:

La mejora energética de un muro o cerramiento que debe conservarse puede realizarse por su plano exterior o por su plano interior.

Así, según la opción de intervención elegida podríamos identificar las siguientes soluciones constructivas:

(Sección 24 de 37)

59. Solución 1 - En el caso de actuar EN LA CARA EXTERIOR DEL MURO: mortero y revestimiento + imprimación + mortero base con malla + aislamiento exterior + adhesivo.

Aislantes SATE. Sistema de aislamiento térmico por el exterior (*ecológicos): *lana de roca, *lana de vidrio, *fibras naturales, *corcho, poliestireno expandido, poliestireno extruido, poliuretano.

Los espesores variarán en función de la zona climática en la que se encuentre la actuación y los requisitos que la normativa exija.

Respecto a esta solución:

- ☐ No aplica a mi empresa y/ o no sé hacerlo (ir a la sección 26)
- ☐ No sé hacerlo pero estoy interesado (ir a la sección 26)
- ☐ Sí aplica a mi empresa

(Sección 25 de 37)

MUROS. CARA EXTERIOR		
60. Solución 1 - En el caso de actuar EN LA CARA EXTERIOR DEL MURO: mortero y revestimiento + imprimación + mortero base con malla + aislamiento exterior + adhesivo.		
Pregunta	Sí	No
1. ¿Conoce la solución constructiva propuesta?		
2. ¿Considera sencilla la ejecución de la misma?		
3. ¿Considera un sobrecoste la solución adoptada?		
4. ¿Posee formación específica para la ejecución de la misma?		
5. ¿Considera fácil encontrar los materiales a incorporar en la solución constructiva propuesta?		
6. ¿Conoce la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a la conservación de la solución constructiva vista (tapial, mampostería, ladrillo visto, etc.), a la protección de la identidad y singularidad del edificio, a los elementos a proteger como molduras, cornisas, detalles ornamentales, etc. , a los huecos (dimensiones de huecos, proporción hueco-macizo, altura dinteles, etc.), repintado de fachadas?		
7. ¿Tiene capacidad su empresa de conseguir la granulometría original del edificio en la aplicación de esta solución?		
8. ¿Conoce sistemas de ventilación que consigan mimetizarse con la solución constructiva original?		
9. ¿Conoce la compatibilidad de la técnica con los edificios protegidos no siendo aconsejable con muchos elementos a proteger?		
10. ¿Sabe solucionar los posibles puentes térmicos en la implementación de esta solución?		

(Sección 26 de 37)

61. Solución 2 - En el caso de actuar EN LA CARA INTERIOR DEL MURO: Cámara de aire + Aislamiento + Trasdoso + Revestimiento interior.

Los trasdosados con placas de yeso pueden ser directos, semidirectos, autoportantes, y trasdosados de fábrica de ladrillo, siendo estos últimos los que proporcionan mejor aislamiento en la envolvente al generar una cámara de aire más amplia.

Aislantes Sistema de aislamiento térmico por el interior (*ecológicos): * Algodón, *Celulosa, *Lana de roca, *Lana de vidrio, *Fibra de madera, *Perlas EPS grafito, *Cáñamo, *Lino, *Paja, *Corcho, Termoreflexivos, Poliestireno expandido, Poliestireno extruido, Poliuretano.

Los espesores variarán en función de la zona climática en la que se encuentre la actuación y los requisitos que la normativa exija.

Respecto a esta solución:

- ☐ No aplica a mi empresa y/ o no sé hacerlo (ir a la sección 28)
- ☐ No sé hacerlo pero estoy interesado (ir a la sección 28)
- ☐ Sí aplica a mi empresa

(Sección 27 de 37)

MUROS. CARA INTERIOR		
62. Solución 2 - En el caso de actuar EN LA CARA INTERIOR DEL MURO: Cámara de aire + Aislamiento + Trasdoso + Revestimiento interior.		
Pregunta	Sí	No
1. ¿Conoce la solución constructiva propuesta?		
2. ¿Considera sencilla la ejecución de la misma?		
3. ¿Considera un sobre coste la solución adoptada?		
4. ¿Posee formación específica para la ejecución de la misma?		
5. ¿Considera fácil encontrar los materiales a incorporar en la solución constructiva propuesta?		
6. ¿Conoce la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a la conservación de la solución constructiva vista (tapial, mampostería, ladrillo visto, etc.), a la protección de la identidad y singularidad del edificio, a los elementos a proteger como molduras, cornisas, detalles ornamentales, etc., a los huecos (dimensiones de huecos, proporción hueco-macizo, altura dinteles, etc.), repintado de fachadas?		
7. ¿Tiene capacidad su empresa de conseguir la granulometría original del edificio en la aplicación de esta solución?		

8. ¿Conoce sistemas de ventilación que consigan mimetizarse con la solución constructiva original?		
9. ¿Conoce la compatibilidad entre nuevos materiales y materiales originales en edificios patrimoniales como de elementos protegidos como posibles arranques de bóvedas y cornisas?		
10. ¿Sabe solucionar los posibles puentes térmicos en la implementación de esta solución?		

(Sección 28 de 37)

AMPLIACIÓN DE FORMACIÓN ESPECÍFICA

63. Indica en qué tipo de intervenciones te interesaría profundizar.

- ☐ Intervenciones en muros por su plano exterior.
- ☐ Intervenciones en muros por su plano interior.

(Sección 29 de 37)

ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO EN SUELOS

Solado y aislamiento

(Sección 30 de 37)

64. Solución 1 - En el caso de actuar sobre un SUELO: Solado + Aislamiento.

Las soluciones que incluyan un forjado sanitario o una solera ventilada proporcionarán mejor aislamiento a la envolvente al generar una cámara de aire, aunque precise de una mayor excavación para garantizar que se conserve el nivel original del suelo.

Aislantes (*ecológicos): * Algodón, *Celulosa, *Lana de roca, *Lana de vidrio, *Fibra de madera, *Perlas EPS grafito, *Cáñamo, *Lino, *Paja, *Corcho, Termoreflexivos, Poliestireno expandido, Poliestireno extruido, Poliuretano.

Los espesores variarán en función de la zona climática en la que se encuentre la actuación y los requisitos que la normativa exija.

Respecto a esta solución:

- ☐ No aplica a mi empresa y/ o no sé hacerlo (ir a la sección 32)
- ☐ No sé hacerlo pero estoy interesado (ir a la sección 32)
- ☐ Sí aplica a mi empresa

(Sección 31 de 37)

SUELOS		
65. Solución 1 - En el caso de actuar sobre un SUELO: Solado + Aislamiento.		
Pregunta	Sí	No
1. ¿Conoce la solución constructiva propuesta?		
2. ¿Considera sencilla la ejecución de la misma?		
3. ¿Considera un sobre coste la solución adoptada?		
4. ¿Posee formación específica para la ejecución de la misma?		
5. ¿Considera fácil encontrar los materiales a incorporar en la solución constructiva propuesta?		
6. ¿Conoce la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a los elementos a proteger (suelos, zócalos...)?		
7. ¿Conoce técnicas efectivas que garanticen el 100% de la recuperación y posterior colocación de materiales protegidos de suelos y zócalos?		
8. ¿Conoce estrategias de intervención en el levantamiento y recuperación de los elementos, con mejora de su eficiencia energética, que respeten el nivel original del solado para evitar afección a elementos verticales protegidos (carpinterías, escaleras, balcones...)?		
9. ¿Conoce sistemas de ventilación que consigan mimetizarse con la solución constructiva original en el caso en el que se ejecute una cámara ventilada en el plano horizontal?		
10. ¿Sabe solucionar los posibles puentes térmicos en la implementación de esta solución?		

(Sección 32 de 37)

AMPLIACIÓN DE FORMACIÓN ESPECÍFICA

66. Indica en qué tipo de intervenciones te interesaría profundizar.

- ☐ Intervenciones en suelos con valor.
- ☐ Intervenciones en suelos sin valor.

(Sección 33 de 37)

ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO EN HUECOS

En esta sección se realizan preguntas vinculadas a actuaciones de rehabilitación energética en HUECOS. Se presentan soluciones de carpinterías cuando se interviene en un inmueble con protección y, en torno a ellas se realizan una serie de preguntas asociadas.

67. Sustitución de carpinterías

La intervención en un hueco existente en el cual se sustituya la carpintería, constará de: Carpintería + Acristalamiento + Sistema de oscurecimiento.

Materiales carpinterías: *madera, *aluminio con RPT, PVC.

Acristalamiento: vidrios bajo emisivos (climas fríos), vidrios con control solar (climas cálidos).

Sistemas de oscurecimiento: evitar la instalación de cajas de persianas, que generan puentes térmicos, optando por soluciones como contraventanas o persianas enrollables, dependiendo de la normativa.

- ☐ No aplica a mi empresa y/ o no sé hacerlo (ir a la sección 35)
- ☐ No sé hacerlo pero estoy interesado (ir a la sección 35)
- ☐ Sí aplica a mi empresa

(Sección 34 de 37)

HUECOS		
68. Sustitución de carpinterías La intervención en un hueco existente en el cual se sustituya la carpintería, constará de: Carpintería + Acristalamiento + Sistema de oscurecimiento.		
Pregunta	Sí	No
1. ¿Conoce la solución de carpinterías propuesta?		
2. ¿Considera sencilla la sustitución de carpinterías en edificios patrimoniales y es fácil reproducir las originales?		
3. ¿Considera un sobre coste la solución adoptada?		
4. ¿Posee formación específica para la ejecución de la misma?		
5. ¿Considera fácil encontrar los materiales a incorporar en la solución constructiva propuesta?		
6. ¿Conoce la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a las carpinterías (mismo despiece, escuadrías, materiales, colores, retranqueos...)?		
7. ¿Conoce estrategias de oscurecimiento compatibles con carpinterías de edificios patrimoniales y con la normativa del lugar?		

8. ¿Sabe solucionar los posibles puentes térmicos/estanqueidad en la implementación de esta solución?		
9. ¿El aprovechamiento de la luz solar se encuentra como premisa en el diseño de las carpinterías?		
10. ¿Respeto su empresa las proporciones de los huecos existentes en fachadas protegidas?		

(Sección 35 de 37)

AMPLIACIÓN DE FORMACIÓN ESPECÍFICA

69. Indica si te interesaría profundizar en la sustitución de carpinterías de edificios patrimoniales.

- ☐ Sí me interesaría
☐ No me interesaría.

70. ¿Qué tipo de empresa eres?

- ☐ Empresa de acondicionamiento térmico (ENVIAR EL FORMULARIO)
☐ Empresa constructora (IR A LA SIGUIENTE SECCIÓN)

(Sección 36 de 37)

BLOQUE D. INSTALACIONES EN EDIFICIOS PATRIMONIALES

CLIMATIZACIÓN		
71. CLIMATIZACIÓN POR SISTEMA DE PELLETS, AEROTERMIA, GEOTERMIA Unidad Exterior: máquina exterior que pone en funcionamiento el sistema de climatización y en todas las soluciones debe estar fuera.		
Pregunta	Sí	No
1. ¿Conoce los sistemas de climatización propuestos?		
2. ¿Considera sencilla la instalación de los mismos?		
3. ¿Considera un sobre coste la solución adoptada?		
4. ¿Posee formación específica para la instalación de los mismos?		
5. ¿Considera fácil encontrar los equipos a incorporar en la solución adoptada?		
6. ¿Conoce la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a la ubicación de estas unidades exteriores (que quede oculta desde la calle...)?		
7. ¿Conoce estrategias para evitar distorsionar o alterar vistas importantes desde el edificio por la ubicación de las unidades exteriores?		

8. ¿Conoce la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a la ubicación de estas unidades exteriores en cubiertas inclinadas (en faldones interiores...), cubiertas planas (que quede oculta por pretilas)?		
9. ¿Su empresa tiene en cuenta el diseño del trazado para evitar el paso de cables y/o conductos por la fachada del edificio?		
10. ¿Conoce estrategias para mimetizar e integrar en el elemento patrimonial el trazado de cables y/o conductos?		

CLIMATIZACIÓN

72. CLIMATIZACIÓN POR SISTEMA DE PELLETS, AEROTERMIA, GEOTERMIA.

Unidad interior: suelo radiante – refrescante, radiadores, fancoils, chimenea, estufa.

Pregunta	Sí	No
1. ¿Conoce los sistemas de climatización propuestos?		
2. ¿Considera sencilla la instalación de los mismos?		
3. ¿Considera un sobre coste la solución adoptada?		
4. ¿Posee formación específica para la instalación de los mismos?		
5. ¿Considera fácil encontrar los equipos a incorporar en la solución adoptada?		
6. ¿Conoce la normativa de aplicación a consultar de cada municipio de los elementos protegidos del edificio sobre el que se interviene?		
7. ¿Conoce estrategias de intervención en la instalación del suelo radiante, que respeten el nivel original del solado para evitar afección a elementos verticales (carpinterías, escaleras, balcones...)?		
8. ¿Conoce técnicas efectivas que garanticen la recuperación y posterior colocación de solería existente en caso de tener valor?		
9. ¿Trata de reproducir técnicas constructivas originales en la ejecución de nuevas solerías sobre la instalación de suelos radiantes?		
10. ¿Considera importante ubicar las unidades terminales en zonas poco visibles y de poca relevancia dentro del edificio patrimonial?		
11. ¿Conoce estrategias que consigan ocultar o mimetizar las tuberías y/o rejillas necesarias para la instalación, evitando el impacto visual sobre el espacio protegido, sin entrar en conflicto con los elementos a proteger?		
12. ¿Se tiene en cuenta en la instalación de los falsos techos para la ubicación de las unidades interiores la protección de bóvedas, cornisas, frescos, alturas, etc.?		

13. ¿Considera importante ubicar el tiro de la unidad terminal (chimenea) en zonas poco visibles y de poca relevancia dentro del edificio patrimonial y siguiendo la tipología tradicional de la zona?		
14. ¿Conoce estrategias para mimetizar e integrar en el elemento patrimonial el trazado de cables y/o conductos por fachadas protegidas?		

VENTILACIÓN

73. VENTILACIÓN

Instalaciones de ventilación mecánica controlada (VMC) con o sin recuperador y/o ventilación pasiva.

Pregunta	Sí	No
1. ¿Conoce los sistemas de ventilación propuestos?		
2. ¿Considera sencilla la instalación de los mismos?		
3. ¿Considera un sobre coste la solución adoptada?		
4. ¿Posee formación específica para la instalación de los mismos?		
5. ¿Considera fácil encontrar los equipos a incorporar en la solución adoptada?		
6. ¿Conoce la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a los elementos a proteger al instalar un nuevo falso techo para ubicar la unidad interior (escala adecuada, desarrollo de bóvedas, frescos...), para los conductos de salidas de aire (fachadas protegidas y cubiertas con elementos protegidos)		
7. ¿Conoce estrategias que consigan mimetizar las rejillas necesarias, para evitar el impacto visual sobre fachadas y espacios protegidos (terminación, dimensión, ubicación, elementos de valor)?		
8. ¿El diseño del trazado evita el paso de cables y/o conductos por la fachada del edificio y en caso de que sean necesarios, conoces estrategias para mimetizar e integrarlo en la misma?		
9. Para la ventilación pasiva, ¿conoce la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a los huecos (dimensiones de huecos, proporción hueco- macizo, altura dinteles...)?		
10. ¿Se pretende conseguir una fachada armónica y acorde con la protección, normativa del municipio y la arquitectura vernácula de la zona?		

AGUA CALIENTE SANITARIA. PLACAS SOLARES

74. Agua caliente sanitaria: con placas solares.

Pregunta	Sí	No
1. ¿Conoce los sistemas de ACS propuestos?		
2. ¿Considera sencilla la instalación de los mismos?		
3. ¿Considera un sobrecoste la solución adoptada?		
4. ¿Posee formación específica para la instalación de los mismos?		
5. ¿Considera fácil encontrar los equipos a incorporar en la solución adoptada?		
6. ¿Conoce la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a la ubicación de estas unidades exteriores que quede oculta desde la calle, en cubiertas planas ocultas por petriles y en cubiertas inclinadas en faldones interiores coplanarias al faldón?		
7. ¿Conoce la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a los elementos a proteger al instalar un acumulador en un nuevo falso techo (escala adecuada, altura, desarrollo de bóvedas, frescos, techos de madera...)?		
8. ¿El diseño del trazado evita el paso de cables y/o conductos por la fachada del edificio y en caso de que sean necesarios, conoces estrategias para mimetizar e integrarlo en la misma?		
9. ¿Conoce estrategias que reduzcan el impacto visual de estos elementos en la cubierta inclinada (terminación mate, de la gama de pardos o rojizos de las tejas, o similar al tipo de terminación que determine la normativa...)?		
10. ¿Conoce la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a la terminación de las placas (que sean elementos no reflectantes...)?		

AGUA CALIENTE SANITARIA. AEROTERMO

75. Agua caliente sanitaria: aerotermo

Pregunta	Sí	No
1. ¿Conoce los sistemas de ACS propuestos?		
2. ¿Considera sencilla la instalación de los mismos?		
3. ¿Considera un sobrecoste la solución adoptada?		
4. ¿Posee formación específica para la instalación de los mismos?		
5. ¿Considera fácil encontrar los equipos a incorporar en la solución adoptada?		

6. ¿Cuándo no pueda instalarse en falso techo, considera importante ubicar las unidades terminales en zonas poco visibles y de poca relevancia dentro del edificio patrimonial?		
7. ¿Conoce la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a los elementos a proteger al instalar un aerotermo en un nuevo falso techo (escala adecuada, altura, desarrollo de bóvedas, frescos, techos de madera...)?		
8. ¿El diseño del trazado evita el paso de cables y/o conductos por la fachada del edificio y en caso de que sean necesarios, conoces estrategias para mimetizar e integrarlo en la misma?		

ILUMINACIÓN LED

76. Iluminación con led

Pregunta	Sí	No
1. ¿Conoce los sistemas de iluminación propuestos?		
2. ¿Considera sencilla la instalación de los mismos?		
3. ¿Considera un sobre coste la solución adoptada?		
4. ¿Posee formación específica para la instalación de los mismos?		
5. ¿Considera fácil encontrar los equipos a incorporar en la solución adoptada?		
6. ¿Conoce la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a los elementos a proteger (lámparas existentes, mecanismos...)?		
7. ¿Se encuentra capacitado para elaborar un proyecto específico de iluminación de elementos patrimoniales, tanto para iluminación interior como exterior?		
8. ¿El diseño del trazado evita el paso de cables y/o conductos por la fachada del edificio y en caso de que sean necesarios, conoces estrategias para mimetizar e integrarlo en la misma?		

ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA. PLACAS FOTOVOLTAICAS		
77. Abastecimiento de energía: placas fotovoltaicas.		
Pregunta	Sí	No
1. ¿Conoce los sistemas de abastecimiento de energía propuestos?		
2. ¿Considera sencilla la instalación de los mismos?		
3. ¿Considera un sobre coste la solución adoptada?		
4. ¿Posee formación específica para la instalación de los mismos?		
5. ¿Considera fácil encontrar los equipos a incorporar en la solución adoptada?		
6. ¿Conoce la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a la ubicación de estas unidades exteriores (que quede oculta desde la calle...), en cubiertas planas (oculta por petriles), en cubiertas inclinadas (oculta en faldones interiores y coplanarias al faldón)?		
7. ¿Conoce estrategias que reduzcan el impacto visual de estos elementos en la cubierta inclinada (terminación mate, de la gama de pardos o rojizos de las tejas, o similar al tipo de terminación que determine la normativa...)?		
8. ¿Conoce la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a la ubicación de las baterías de acumulación minimizando su impacto visual?		
9. ¿El diseño del trazado evita el paso de cables y/o conductos por la fachada del edificio y en caso de que sean necesarios, conoces estrategias para mimetizar e integrarlo en la misma?		
10. ¿Considera la posibilidad de generar una comunidad energética, cuya ubicación se encuentre fuera del elemento protegido, e incluso fuera del entorno protegido al que pertenece?		

(Sección 37 de 37)

INSTALACIONES. AMPLIACIÓN DE FORMACIÓN ESPECÍFICA

78. Indica en qué tipo de instalaciones te interesaría profundizar.

- ☐ Climatización
- ☐ Ventilación
- ☐ Agua caliente sanitaria
- ☐ Iluminación
- ☐ Abastecimiento de energía

3.3. Explicación del modelo de cuestionario

En este apartado, se realiza una explicación de cuestiones más relevantes que deben tenerse en cuenta para cumplimentar el cuestionario.

Bloque A) Sobre características generales de la empresa (sección 2 de 37)

Este bloque tiene como objetivo recabar información general sobre la empresa que se va a auditar. Se revisan sus datos descriptivos, su tipo de actividad y se realiza una caracterización general.

Datos descriptivos

Datos que permiten identificar a la empresa, el sector al que pertenece, los datos de contacto y su ubicación geográfica.

Actividad de la empresa y caracterización general (sección 3 de 37)

En este apartado, se señalan 6 tipologías de empresas posibles considerando el marco del proyecto FEENERT.

Se recoge información sobre productos, tipos de clientes, estructura por departamentos, entre otros.

Actividad de la empresa en el ámbito edificatorio (sección 4 de 37)

Este apartado tiene el objetivo de conocer en qué tipos de edificios las empresas auditadas han trabajado o trabajan.

Se realiza una clasificación según uso, propiedad, sistema estructural, disposición y antigüedad.

Sobre lo expuesto, se recomienda revisar glosario de términos; no obstante, aclara que una estructura pretensada es un elemento estructura de hormigón en el que los aceros se tensan antes de aplicar cargas, mejorando resistencia y comportamiento.

Por otro lado, respecto a la antigüedad, el auditor/a debe saber que:

Hasta 1850	Modelo predominante: casco antiguo, crujía estrecha (franja o pasillo estrecho entre estructuras), crecimiento urbanístico sin planeamiento, volumetría entre medianeras, baja altura, estructura de muros de albañilería (ladrillo o bloque)
1850 - 1900	Modelo predominante: casco antiguo, crujía ancha (pasillos más anchos), crecimiento sin planeamiento, volumetría entre

	medianeras altura media, estructura de muros de hormigón, muros de mampostería.
1900 - 1940	Modelo predominante: ensanche decimonónico, ordenación y crecimiento extramuros, volumetría bloque lineal de baja altura (hasta 4 plantas) y porticada de hormigón.
1940 - 1970	Modelo predominante: planeamiento moderno de alta densidad (urbanización cerrada), volumetría bloque lineal de altura media (de 5 a 9 plantas), porticada de hormigón y porticada metálica.
1970 - actualidad	Modelo predominante: planeamiento moderno baja densidad (urbanización abierta), volumetría de bloque o torre de gran altura (a partir de 10 plantas), porticada de madera y otros.

Fte.: <https://ovacen.com/tipos-construccion-ejemplos-tecnicas/>

Conocimiento y experiencia sobre protección patrimonial (sección 5 de 37)

El objetivo de este apartado es conocer qué tipo de conocimiento y experiencia tiene la empresa auditada en lo relacionado con la protección del patrimonio. Se estructura en 6 partes:

Conocimiento general sobre el patrimonio: el objetivo de este apartado es detectar qué conocimiento tiene la empresa auditada sobre protección del patrimonio; considerando normativa, trabajos previos, criterio técnico, entre otros.

Experiencia y casos previos: se recogen preguntas relacionadas con experiencias previas y de colaboración con profesionales especializados en materia relacionada con protección del patrimonio.

Técnicas y soluciones utilizadas: experiencia en uso de soluciones energéticas, sistemas reversibles y toma de decisiones sobre elementos visibles.

Sensibilidad y enfoque: en este apartado, se quiere detectar el grado de sensibilidad desarrollada que tiene la empresa a la hora de realizar intervenciones en el patrimonio.

Coordinación y enfoque interdisciplinar: se quiere identificar si la empresa auditada suele comunicarse con otros profesionales del sector para intercambiar criterio, información y considerar todas las variables necesarias para hacer un trabajo correcto.

Futuro compromiso y mejora continua: a través de este apartado, se quiere conocer si las empresas auditadas tienen necesidades de formación, herramientas, protocolos, etc. que le permitan realizar intervenciones de rehabilitación energética en entornos patrimoniales.

Formación, herramientas, innovación y diversificación de servicios (sección 6 de 37)

El objetivo de este apartado es conocer temáticas concretas de formación en las que las empresas están más interesadas. Igualmente, detectar herramientas que quieren conocer, interés en invertir para integrar innovación, materiales sostenibles y/o tener en cuenta las tendencias y saber si quieren diversificar sus servicios. Este apartado permite a los socios/as del proyecto, con posterioridad, analizar las necesidades que tienen las empresas auditadas y ofertar posibles vías de colaboración, intercambio, desarrollo de proyectos conjuntos, asesoramientos especializados, entre otros. Se estructura en 5 partes:

Formación relacionada con técnicas tradicionales y contexto patrimonial: más centrada en intervenciones arquitectónicas para rehabilitación energética en edificios de entornos patrimoniales y/o arquitectura tradicional que sean respetuosas con el patrimonio. Se enumeran aquí 5 posibles acciones formativas.

Formación relacionada con técnicas actuales y normativa vigente: centrada en la actualidad del sector y aplicable tanto a obra nueva como a rehabilitaciones y/o intervenciones en entornos patrimoniales. Se introducen temáticas relacionadas con novedades en los códigos técnicos de edificación en materia de energía, auditorías energéticas, diagnósticos, certificaciones energéticas, adaptación al cambio climático con diseño bioclimático de edificios, edificación circular, entre otros. Se enumeran aquí 8 posibles acciones formativas.

Interés en conocer herramientas y software: se introducen herramientas informáticas que pueden permitir a las empresas auditadas profesionalizar en mayor medida sus trabajos, ofrecer un servicio más completo a sus clientes y tomar mejores decisiones basadas en más criterios objetivos. Se enumeran aquí 5 posibles herramientas software. A continuación, se realiza una breve ampliación de información relacionada con estas herramientas:

Modelado BIM: BIM es la sigla equivalente a Building Information Modeling. Significa Modelado de Información de la Construcción. No es sólo un dibujo en 3D, sino un modelo digital inteligente del edificio. Una especie de “gemelo virtual” que contiene toda la información técnica, histórica y constructiva del inmueble. Cada muro, ventana o viga del modelo BIM tiene datos asociados: dimensiones, materiales, año de construcción, estado de conservación, etc. Todo el equipo – arquitectos/as, ingenieros/as, restauradores/as, arqueólogos/as, constructores/as – puede trabajar sobre el mismo modelo compartido, evitando errores y duplicidades. La **rehabilitación patrimonial** se refiere a intervenir en edificios históricos o con valor cultural para conservarlos, restaurarlos o adaptarlos a nuevos usos sin perder su esencia original. Este tipo de trabajo requiere precisión y respeto por el valor histórico, y ahí es donde el BIM se vuelve útil.



Ilustración 6 – Referencia al modelo BIM. Fte.: <https://www.allplan.com/es/blog/el-modelado-bim-y-la-rehabilitacion-de-edificios-historicos/>

Revit es un programa muy usado para crear modelos BIM. Los **plugins BIM Heritage** son complementos especializados que se añaden a Revit para trabajar con patrimonio histórico. Estos plugins permiten, por ejemplo:

- Escanear edificios antiguos mediante láser o fotogrametría 3D y convertir esas nubes de puntos en modelos BIM precisos.
- Documentar patologías (grietas, humedad, deformaciones, etc).
- Registrar materiales originales, fases históricas y técnicas de construcción antiguas.
- Gestionar intervenciones y restauraciones futuras.

El modelo BIM puede servir para:

- Planificar mejor los trabajos y reducir costes y tiempos.
- Detectar interferencias o riesgos antes de comenzar una obra.
- Gestionar licitaciones públicas donde se exige metodología BIM.
- Documentar digitalmente el edificio antes y después de la intervención.
- Crear modelos digitales precisos de edificios antiguos, con todos sus detalles.
- Visualizar diferentes fases históricas o simular intervenciones.
- Facilitar la coordinación entre los diferentes profesionales implicados.
- Contribuir a la preservación digital del patrimonio.
- Tener un registro digital centralizado del patrimonio construido.
- Facilitar la gestión de mantenimiento y conservación a largo plazo.

Simulación energética con Design Builder y EnergyPlus: la simulación energética consiste en crear un modelo virtual del edificio – muros, cubiertas, ventanas,

materiales, orientación, clima, etc. – para analizar cómo se comporta energéticamente. Cuánta energía necesita para calefacción, refrigeración o iluminación, cómo se ventila, dónde se pierde calor o entra demasiado sol y qué mejoras pueden hacerlo más eficiente. Es como hacerle una radiografía térmica al edificio, sin tocarlo.

DesignBuilder es un software con interfaz gráfica muy intuitiva donde el usuario/a construye el modelo 3D del edificio – puede provenir de BI, Revit, etc. – e introduce datos sobre materiales, ocupación, iluminación, horarios de uso, etc. Permite probar diferentes soluciones: aislamientos, tipos de vidrio, sistemas de climatización o ventilación natural.

EnergyPlus es el motor de cálculo desarrollado por el Departamento de Energía de Estados Unidos. DesignBuilder “envía” el modelo a EnergyPlus, que realiza cálculos físicos muy precisos sobre el comportamiento térmico del edificio: temperaturas, flujos de aire, ganancias solares, consumo energético, emisiones de CO₂, etc.

Se señalan en esta pregunta también las certificaciones energéticas con programas como EX3 y CYPE.

CYPE es un conjunto de programas para ingeniería, arquitectura y construcción que permite calcular, diseñar y simular casi todos los elementos de un edificio desde la estructura hasta la ventilación, fontanería o eficiencia energética. Tiene diferentes módulos. Entre ellos: CYPECAD para cálculo de estructuras de hormigón y acero, CYPEHVAC/CYPECAD MEP para diseño de instalaciones de climatización, ventilación, electricidad, fontanería, etc., CYPEETHERM de simulación energética, certificación energética y confort térmico, CYPEFIRE, Open BIM para integración de modelos BIM.

EX3 es un software de simulación termodinámica pensado para el análisis de ventilación natural y soluciones pasivas en edificios. Se usa para simular el comportamiento del aire y la temperatura dentro de un edificio o sistema pasiva, como: torres de ventilación o enfriamiento, chimeneas solares, patios interiores ventilados, fachadas ventiladas, etc. Calcula aspectos como flujo de aire, temperaturas internas según clima exterior, confort térmico interior, ahorro energético respecto a sistemas mecánicos, etc.

En la rehabilitación del patrimonio histórico, uno de los grandes retos es mejorar la eficiencia energética sin alterar su valor arquitectónico o estético. No se pueden, por ejemplo, cubrir los muros de piedra con aislamiento o cambiar ventanas originales sin un estudio previo. Ahí entra la simulación energética que permite probar virtualmente diferentes estrategias y ver cómo afectarían al consumo y al confort, sin intervenir físicamente el edificio.

Por ejemplo, simular si colocar aislamiento por el interior reduce la humedad o genera condensaciones; evaluar el impacto de cambiar vidrios, añadir protecciones

solares o instalar sistemas pasivos. Analizar si un sistema de climatización más eficiente reducirá el consumo sin alterar la apariencia del edificio.

La simulación energética puede servir para:

- Diseñar estrategias de eficiencia energética adaptadas al patrimonio sin comprometer su valor histórico.
- Justificar con datos las decisiones de intervención ante clientes o administraciones.
- Facilitar el cumplimiento de normativas energéticas y certificaciones (LEED, BREEAM, etc.)
- Planificar mejor las intervenciones y elegir soluciones con mejor relación coste – beneficio.
- Comparar alternativas constructivas antes de ejecutarlas.
- Reducir el riesgo de errores costosos o resultados ineficientes en obra.
- Gestionar energéticamente el parque patrimonial.
- Priorizar actuaciones en función del ahorro energética potencial.

Metodología LEAN: LEAN Construction es una filosofía de trabajo que busca eliminar desperdicios, optimizar recursos y mejorar la eficiencia y colaboración en los proyectos. Nació con Toyota y hoy se aplica en construcción para:

- Evitar tiempos muertos, esperas y retrabajos.
- Fomentar la comunicación entre equipos (arquitectos/as, ingenieros/as y constructores/as).
- Planificar la obra con flexibilidad, adaptándose a los imprevistos.

La idea central es “hacer más con menos, sin sacrificar calidad”.

El BIM puede incorporar diferentes “dimensiones” de información:

3D - modelo geométrico: la forma del edificio.

4D - el tiempo: planificación y secuencia de obra.

5D - el coste: presupuesto y control económico.

Es decir, **BIM 4D/5D** permite ver cómo evoluciona el proyecto en el tiempo y cuánto cuesta cada fase.

Por ejemplo:

Se puede simular cómo avanzará la obra semana a semana, detectar retrasos o sobrecostos antes de que ocurran, coordinar tareas para evitar solapamientos o tiempos muertos. Esto es especialmente valioso en rehabilitaciones de edificios existentes o patrimoniales donde las condiciones cambian constantemente y la precisión es esencial.

Cuando se combina LEAN y BIM 4D/5D se consigue una herramienta de gestión integral:

- BIM aporta el modelo digital, la información y la visualización del proyecto.
- LEAN aporta la metodología para planificar y ejecutar la obra de forma eficiente y colaborativa.

Juntas permiten:

- Planificar obras complejas – como rehabilitaciones patrimoniales – con total control de los tiempos, costes y recursos.
- Reducir errores y retrabajos, gracias a la coordinación entre equipos.
- Visualizar el progreso real frente al planificado, ajustando decisiones en tiempo real.
- Optimizar el presupuesto y los plazos. Fundamental en proyectos públicos y/o de fondos europeos.

La documentación patrimonial se refiere al registro preciso de estado actual de un edificio o elemento histórico para conservar su información, estudiarlo o planificar su restauración. Antes se hacía con planos, fotos y mediciones manuales. Hoy se utilizan tecnologías digitales avanzadas que permiten capturar el edificio con detalle y en tres dimensiones.

El escaneado 3D y la fotogrametría son dos técnicas complementarias que sirven para crear modelos digitales exactos de objetos o edificios reales.

El escaneado 3D se realiza con un láser escáner que emite millones de puntos de luz sobre la superficie del edificio. Cada punto devuelve su posición exacta en el espacio, formando una “nube de puntos” que representa el objeto o edificio en 3D con precisión milimétrica. Ideal para capturar estructuras complejas, interiores o elementos ornamentales.

La fotogrametría se basa en fotografías digitales tomadas desde diferentes ángulos (a pie o con dron). Un software analiza esas imágenes y reconstruye un modelo tridimensional mediante el cálculo de la posición de cada punto en el espacio. Es más versátil y permite obtener modelos con textura y color realista.

El escaneado 3D mide con precisión milimétrica y la fotogrametría muestra textura, color y aspecto visual real. Combinadas ofrecen una documentación digital completa y muy fiel del patrimonio.

El escaneado 3D y la fotogrametría puede servir para:

- Disponer de un modelo digital exacto del edificio antes de intervenir.
- Ser base para modelos BIM, planos 2D o análisis estructurales.
- Detectar más fácilmente deformaciones, grietas o pérdidas de material.
- Ahorrar tiempo y evitar errores en la fase de levantamiento y medición.

- Crear un registro permanente del estado actual del bien, incluso si sufre daños futuros.
- Comparar las diferentes campañas de restauración a lo largo del tiempo.
- Difundir y estudiar el patrimonio mediante modelos 3D interactivos o realidad virtual.
- Generar visitas virtuales.
- Facilitar el acceso remoto al patrimonio para investigadores/as, estudiantes, etc.

GIS significa Geographic Information System; en español, Sistema de Información Geográfica. Es una tecnología que permite combinar mapas con bases de datos para analizar y gestionar información relacionada con el territorio y los edificios.

Se puede saber: ubicación, materiales, año de construcción, estado de conservación, intervenciones anteriores, riesgos (humedad, terremotos, inundaciones, etc.), entre otros.

Cuando se aplica la herramienta GIS al patrimonio se crea un mapa digital interactivo del patrimonio construido. Cada edificio o elemento patrimonial se convierte en una “ficha viva” dentro del mapa, donde se guarda toda la información técnica, histórica y de mantenimiento.

El uso de GIS puede servir para:

- Localizar y analizar edificios patrimoniales en su contexto urbano o territorial.
- Facilitar la planificación de intervenciones según prioridades (estado, valor histórico, riesgos).
- Integrar los datos de los proyectos (planos, fotos, modelos BIM, informes técnicos) en una única plataforma georreferenciada.
- Mejorar la comunicación con administraciones y clientes, mostrando información visual y comprensible.
- Coordinar obras en entornos patrimoniales.
- Gestionar inventarios de edificios y programas de mantenimiento preventivo.
- Facilitar el seguimiento de proyectos en diferentes ubicaciones mediante mapas interactivos.
- Facilitar el cumplimiento de las exigencias de transparencia y trazabilidad en proyectos públicos o financiados con fondos europeos.
- Crear catálogos digitales del patrimonio.
- Priorizar inversiones.
- Monitorizar el impacto urbano o ambiental de nuevas intervenciones, entre otros.

Interés en integrar innovación, materiales sostenibles y tendencias

Se introducen posibilidades para la innovación en las empresas auditadas, materiales y tendencias. En concreto, 8 posibilidades.

A continuación, se realiza una breve ampliación de información relacionada con este apartado:

Cuando se habla de **nuevos materiales sostenibles** se quiere hacer alusión a alternativas ecológicas a los materiales tradicionales (como pueden ser el cemento o el plástico) que se obtienen a partir de recursos naturales, reciclables y/o biodegradables y cuya producción genera menos impacto ambiental.

En el ámbito de la rehabilitación de edificios, estos materiales permiten reparar, aislar o reconstruir de una forma más respetuosa con el medio ambiente y la salud de las personas.

El cáñamo, por ejemplo, se usa en forma de bioconcreto de cáñamo que es una mezcla de cáñamo, cal y agua. Es ligero, aislante térmico y acústico, regula la humedad y absorbe el CO₂ durante su vida útil. Es interesante para muros, revestimientos y aislamientos interiores en rehabilitaciones. Combina técnicas tradicionales con un buen comportamiento térmico y ambiental.



Ilustración 7 – Referencia a materiales sostenibles. Fte.: <https://www.enel.com/es/nuestra-compania/historias/articles/2023/12/arquitectura-sostenible-evolucion-ejemplos>

El micelio es la raíz de los hongos. Una red de filamentos que puede cultivarse en moldes para formar bloques, paneles, aislamientos. Es biodegradable, ignífugo, muy ligero y con buenas propiedades térmicas. Se produce a partir de residuos orgánicos (aserrín, paja, etc.) por lo que no necesita procesos industriales contaminantes.

Hay **otros biomateriales** como fibras naturales (lino, kenaf, bambú, paja) que pueden usarse para refuerzos o aislamientos, entre otros.

El uso de materiales sostenibles puede servir para:

- Diseñar proyectos más sostenibles y obtener certificaciones ambientales (LEED, BREEAM, Passivhaus).
- Ofrecer nuevas soluciones técnicas y estéticas para rehabilitar edificios históricos sin dañar su identidad.
- Atraer a cliente sensibilizados con el medio ambiente y aportar un valor diferencial como empresa.

- Facilitar que las obras sean más limpias y saludables, reduciendo residuos y emisiones.
- Mejorar el comportamiento térmico y acústico de los edificios rehabilitados.
- Tener mejores oportunidades en licitaciones públicas que priorizan criterios de sostenibilidad.
- Representar una nueva línea de productos con alta demanda en el mercado verde.
- Diversificar la oferta en fabricantes de materiales y adelantarse a normativa europea de construcción sostenible.
- Reforzar la imagen de innovación y compromiso ambiental de la empresa.

Las soluciones basadas en la naturaleza (SBN) son estrategias que utilizan procesos naturales o elementos del entorno – plantas, agua, suelo, biodiversidad – para mejorar el funcionamiento y la sostenibilidad de ciudades y edificios. En lugar de resolver los problemas urbanos sólo con infraestructura “dura” (hormigón, asfalto, tuberías), las SBN integran la naturaleza en el diseño para que ésta colabore en el confort, eficiencia energética y resiliencia ambiental. Algunos ejemplos de ellas son: cubiertas y fachadas verdes, corredores ecológicos, jardines de lluvia, pavimentos permeables, patios bioclimáticos, muros vegetales, humedales artificiales, restauración de ríos urbanos, etc.

El uso de SBN puede servir para:

- Ofrecer proyectos más sostenibles y competitivos especialmente en licitaciones públicas o con fondos europeos.
- Reducir costes energéticos y de mantenimiento a largo plazo.
- Diferenciar a la empresa en un mercado donde la sostenibilidad está en auge.
- Abrir nuevas líneas de diseño bioclimático y regenerativo, integrando vegetación y sistemas naturales en la arquitectura.
- Mejorar la calidad ambiental y el bienestar de los usuarios/as de edificios que cuentan con estas soluciones.
- Reforzar la imagen de la empresa como referente en innovación y sostenibilidad urbana.

El diseño regenerativo va más allá de la arquitectura sostenible; ésta busca reducir el impacto negativo – consumir menos energía, generar menos residuos, usar materiales reciclables – pero el diseño regenerativo busca crear un impacto positivo; restaurar, revitalizar y mejorar el entorno en el que se actúa. Un edificio regenerativo no sólo consume menos, sino que produce energía renovable, purifica el aire o el agua, favorece la biodiversidad y mejora el bienestar de quienes lo habitan.

La arquitectura de bajo impacto es el conjunto de estrategias y técnicas que permiten diseñar y construir minimizando el consumo de recursos y emisiones; incluye tomar decisiones sobre el uso de materiales locales y reciclables, optimización energética del edificio, diseño bioclimático aprovechando sol, viento y sombra y la gestión circular de los materiales que pueden reutilizarse o devolverse

al entorno sin contaminar. Esta arquitectura se adapta al clima de lugar y aprovecha los recursos naturales en lugar de luchar contra ellos.

El diseño regenerativo y la arquitectura de bajo impacto pueden servir para:

- Crear edificios más saludables, eficientes y conectados con su entorno.
- Reforzar la imagen de la empresa como referente en innovación y sostenibilidad real.
- Aportar valor diferencial frente a una competencia que está preocupada por introducir los criterios ambientales.
- Facilitar el acceso a certificaciones verdes.
- Entrar en nuevos nichos de mercado como rehabilitación sostenible y edificación verde.
- Reducir costes operativos de residuos durante la obra.
- Responder a la normativa europea que exige huellas de carbono más bajas y materiales reciclables.
- Ofrecer herramientas para medir y optimizar el ciclo de vida de los edificios, etc.

Un gemelo digital (digital twin) es una réplica virtual exacta de un edificio o infraestructura real que se actualiza con datos obtenidos de sensores, dispositivos IoT (Internet de las cosas) y sistemas de gestión. No es sólo un modelo 3D sino que es un modelo vivo y dinámico. “Siente” lo que pasa en el edificio real – temperatura, consumo energético, humedad, ocupación, etc. -, simula escenarios, ayuda a tomar decisiones. Es como tener el edificio en el ordenador, respirando y comportándose igual que el real.

El monitoreo post – obra consiste en seguir observando y analizando el comportamiento del edificio una vez terminado. Mediante sensores, sistemas de control y modelos digitales, se recopilan datos sobre: consumo energético, confort térmico, iluminación, calidad del aire, movimientos estructurales o humedad, entre otros. Se puede verificar de este modo si el edificio funciona como se diseñó y ajustar su rendimiento para hacerlo más eficiente y duradero.

Tradicionalmente, cuando se terminaba una obra, la información del edificio quedaba dispersa y no se hacía seguimiento real de su comportamiento.

Con los gemelos digitales y el monitoreo post-obra esto cambia. El edificio pasa a ser un objeto “estático” a ser un sistema inteligente y gestionable en tiempo real, se pueden detectar fallos o ineficiencias antes de que se conviertan en problemas, se optimizan costes de mantenimiento, consumo energético y confort de los usuarios, se crea un historial digital completo del edificio, útil durante toda su vida útil. Es una innovación que une diseño, construcción y operación en un mismo flujo de información continua.

Los gemelos digitales y el monitoreo post – obra pueden servir para:

- Evaluar si el edificio se comporta como fue diseñado.

- Facilitar la gestión del ciclo de vida completo de los edificios, no sólo el diseño.
- Aportar una ventaja competitiva en concursos y proyectos tecnológicos o sostenibles.
- Mejorar la planificación y el control de calidad.
- Reducir los costes de mantenimiento y generar nuevas oportunidades de servicio postventa (mantenimiento inteligente, gestión energética).
- Ofrecer garantías basadas en datos reales y anticiparse a posibles incidencias.
- Facilitar el análisis del rendimiento estructura, energético o ambiental en tiempo real.
- Optimizar las instalaciones (climatización, iluminación, agua, etc.)
- Desarrollar infraestructuras resilientes, sostenibles y seguras.

La impresión 3D en construcción consiste en crear piezas o estructuras directamente con una impresora 3D que deposita capas sucesivas de material siguiendo un diseño digital. Funciona igual que una impresora doméstica, pero a escala arquitectónica. En lugar de tinta, imprime muros, elementos ornamentales o componentes estructurales.

La prefabricación es la fabricación de piezas o módulos de un edificio en taller o fábrica, bajo condiciones controladas, para luego transportarlas y ensamblarlas en la obra. Permite construir con más precisión, menos residuos y en menos tiempo. Ambas tecnologías digitalizan y optimizan el proceso constructivo. Reducen errores y mejoran la calidad.

La impresión 3D y la prefabricación están revolucionando el sector porque permiten cambiar el paradigma tradicional de la obra artesanal en el sitio por un modelo industrializado, preciso y sostenible.

Estas tecnologías ofrecen rapidez, eficiencia, flexibilidad y sostenibilidad. Esto se aplica en rehabilitación para lo siguiente:

- Reconstrucción de piezas ornamentales: cornisas, molduras, capiteles mediante escaneado 3D e impresión exacta.
- Refuerzos o componentes estructurales prefabricados, listos para instalar en espacios reducidos o de difícil acceso.
- Módulos de fachada o cubiertas prefabricados para sustituir elementos dañados sin alterar el conjunto histórico.
- Prototipado rápido que permite probar soluciones de diseño o materiales antes de intervenir en el edificio real.

Es decir, permite combinar precisión artesanal con eficiencia industrial.

La construcción con impresión 3D y prefabricación en rehabilitación puede servir para:

- Reducir tiempos y costes de obra al trasladar parte del trabajo al taller.

- Minimizar riesgos y residuos en obra, cumpliendo con los nuevos estándares de sostenibilidad.
- Ofrecer servicios innovadores en rehabilitación y mantenimiento patrimonial.
- Facilitar la recreación precisa de elementos históricos o artísticos mediante impresión 3D.
- Aumentar la capacidad de personalizar proyectos y explorar soluciones de diseño innovadoras.
- Reforzar el perfil como empresa innovadora y sostenible.
- Aumentar oportunidades para diseñar y producir sistemas constructivos modulares y eficientes.
- Facilitar el desarrollo de nuevos materiales imprimibles o ensamblables.
- Impulsar la colaboración digital entre diseñadores, técnicos y fabricantes.

La inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (machine learning) son tecnologías que permite a los sistemas “aprender” a partir de datos y tomar decisiones o hacer predicciones sin que una persona tenga que programar cada paso.

Aplicadas al mundo de la edificación, estas tecnologías pueden analizar miles de datos provenientes de sensores, sistemas de climatización, consumo eléctrico, humedad, vibraciones o cámaras térmicas, para detectar patrones, anticipar fallos y optimizar el funcionamiento de un edificio.



Ilustración 8 – Referencia a inteligencia artificial en sector construcción. Fte.:

<https://konstruedu.com/es/blog/inteligencia-artificial-aplicada-a-la-construccion-4-0>

En el diagnóstico y mantenimiento de edificios, la IA y el machine learning se utilizan para:

- Detectar anomalías automáticamente. Por ejemplo: fugas de agua, pérdidas de energía o comportamiento anormales en sistemas eléctricos o térmicos.
- Predecir averías antes de que ocurran.
- Analizar el estado estructural del edificio mediante sensores o escáneres, identificando daños invisibles a simple vista.
- Optimizar el consumo energético ajustando automáticamente la climatización, la ventilación o la iluminación.
- Priorizar intervenciones en función de la gravedad o urgencia, ahorrando costes de mantenimiento.

Tradicionalmente, el mantenimiento de los edificios se hacía de una forma reactiva. Se arreglaba algo cuando ya se había roto. Con la IA se pasa a un modelo predictivo e inteligente, donde el edificio avisa antes de que aparezca el problema y se autorregula para funcionar mejor.

Se reducen costes y tiempos de inactividad al anticiparse las incidencias, mejora la seguridad y la eficiencia energética, permite tomar decisiones basadas en datos reales (no en suposiciones), se integra con gemelos digitales y sistemas BIM creando una gestión 360° del edificio. Es una innovación que digitaliza el mantenimiento y lo convierte en un proceso continuo e automatizado.

La inteligencia artificial y el machine learning en diagnóstico y mantenimiento de edificios puede servir para:

- Facilitar la oferta de servicios post-obra inteligentes, ampliando el negocio más allá de la construcción.
- Monitorizar la calidad y el rendimiento de los proyectos a largo plazo.
- Mejorar la seguridad en obras y mantenimiento, por la detección automática de riesgos.
- Diseñar edificios más eficientes y adaptables, basado en datos reales de uso.
- Facilitar la integración con BIM y gemelos digitales para seguimiento del comportamiento del edificio.
- Aumentar el valor del diseño al convertirlo en un sistema “vivo e inteligente”.
- Analizar datos estructurales, energéticos, ambientales con más precisión.
- Simular el rendimiento de un edificio y optimizar sus instalaciones.
- Reforzar la capacidad de ofrecer mantenimiento predictivo y energético avanzado.

La electrificación de la demanda consiste en sustituir los sistemas que funcionan con combustibles fósiles – gas, gasóleo, carbón, etc. – por tecnologías eléctricas más limpias y eficientes. Por ejemplo: cambiar calderas de gas por bombas de calor eléctricas, implementar sistemas de climatización, ventilación o agua caliente sanitaria eléctricos alimentados con energía renovable. Es decir, hacer que los edificios funcionen con electricidad en lugar de con combustibles, aprovechando fuentes renovables como sol o viento.

Las microrredes (o microgrids) son pequeños sistemas energéticos locales que pueden generar, almacenar y distribuir su propia energía, normalmente a partir de fuentes renovables (como paneles solares, minieólica o biomasa).

Una microrred puede funcionar conectada o de forma independiente a la red eléctrica general, lo que la hace más resiliente y eficiente. En un edificio, una microrred puede: generar su propia energía solar, almacenar el excedente en baterías, compartir energía con edificios cercanos, controlar de forma inteligente el consumo según demanda.

Hasta ahora, la rehabilitación energética se centraba en aislar mejor los edificios o mejorar sus sistemas de climatización. Con la electrificación y las microrredes, el paso siguiente es convertir los edificios en productores y gestores activos de su propia energía. Estas tecnologías reducen las emisiones de CO₂, aumentan la independencia energética frente a los precios de la energía, facilitan la integración de energías renovables locales y permiten monitorizar y optimizar el consumo en tiempo real. Se consideran pieza clave en la transición hacia ciudades más sostenibles y autosuficientes.

La electrificación de la demanda y microrredes en rehabilitación energética pueden servir a las empresas para:

- Ampliar su oferta hacia la rehabilitación energética avanzada con soluciones de alto valor añadido.
- Mejorar su competitividad en proyectos financiados por fondos europeos o planes de transición verde.
- Reducir el impacto ambiental de las obras y cumplir con las exigencias de eficiencia energética.
- Diseñar sistemas eléctricos inteligentes, almacenamiento y gestión de la energía.
- Optimizar instalaciones y redes locales mediante control digital.
- Reforzar el papel en la planificación energética urbana y la integración renovable.
- Facilitar el diseño de edificios autosuficientes y de emisiones casi nulas.
- Mejorar la integración entre diseño, energía y confort.
- Aportar un valor diferencial al incorporar criterios de innovación energética en proyectos de rehabilitación.

La descarbonización en la construcción significa reducir al máximo las emisiones de CO₂ asociadas a todo el proceso de vida de un edificio: desde su diseño y construcción hasta su uso, mantenimiento y demolición.

No se trata sólo de que el edificio consuma poca energía, sino de analizar y minimizar todas las emisiones ocultas: las que se generan al fabricar materiales (cemento, acero, vidrio, etc.), las que se producen al transportarlos y construir la obra y las que se emiten durante el uso diario del edificio (calefacción, iluminación, climatización, etc.).

El análisis del ciclo de vida (ACV) estudia todo lo que ocurre desde que un edificio “nace” hasta que “muere”. Desde la extracción de materiales, el transporte y la construcción, hasta su uso, mantenimiento y eventual demolición o reciclaje. Esto permite cuantificar el impacto ambiental real de cada decisión de diseño o material, elegir soluciones con menor huella de carbono, diseñar edificios circulares, en los que los materiales puedan reutilizarse o reciclarse al final de su vida útil, entre otros.

Durante años, la sostenibilidad en el sector de la construcción se ha centrado en el ahorro energético del edificio en uso. Hoy, la innovación está en ir más allá: considerar el impacto total, desde la cuna hasta la tumba. Hay un contexto a considerar:

- Más del 50% de las emisiones de un edificio pueden producirse antes incluso de que se inaugure.
- Las nuevas normativas europeas – como la Taxonomía Verde o los Objetivos de Neutralidad Climática 2050 – ya exigen reducir estas emisiones.
- Los clientes, públicos y privados, empiezan a demandar edificios “emisiones cero” y materiales con “pasaporte ambiental”.

La descarbonización en la construcción y el manejo del análisis de ciclo de vida puede servir a las empresas para:

- Diseñar edificios más responsables y eficientes con valor añadido para clientes conscientes.
- Facilitar el acceso a certificaciones sostenibles.
- Mejorar la reputación de la empresa como referente en arquitectura sostenible y de impacto positivo.
- Ayudar a reducir costes y residuos mediante selección de materiales y procesos más eficientes.
- Permitir demostrar compromiso ambiental en licitaciones públicas y proyectos internacionales.
- Abrir oportunidades de nuevos servicios de rehabilitación y construcción baja en carbono.
- Facilitar la evaluación técnica del ciclo de vida de materiales y sistemas constructivos.
- Ofrecer consultoría energética y ambiental avanzada.

Interés en diversificar los servicios que ofrece la empresa: en este apartado, se tiene como objetivo identificar en qué ámbitos de los vinculados al sector de AECO (arquitectura, ingeniería, construcción y operaciones) están interesadas las empresas auditadas en diversificar sus servicios/productos. Se señalan 5 categorías. Servicios vinculados al diagnóstico y la planificación avanzada, compatibilidad de soluciones y materiales, integración tecnológica y renovable respetuosa, gestión regulatoria y financiera e impartición de formación.

Bloque B) Sobre actividad concreta de la empresa y necesidades de capacitación/modernización (sección 7 de 37)

En este apartado se recogen una serie de tablas relacionadas con cada una de las tipologías de empresas que pueden ser analizadas en el marco de esta guía.

En primer lugar, se deberá señalar a qué tipología de empresa pertenece la empresa auditada. En función de lo que elija, deberá responder a:

- Preguntas de la sección 8 de 37: si es una empresa de energías renovables. Tipo 1.
- Preguntas de la sección 9 de 37: si es una empresa de acondicionamiento térmico. Tipo 2.
- Preguntas de la sección 10 de 37: si es una empresa constructora. Tipo 3.
- Preguntas de la sección 11 de 37: si es una empresa de materiales de construcción. Tipo 4.
- Preguntas de la sección 12 de 37: si es una empresa de diseño de soluciones pasivas. Tipo 5.
- Preguntas de la sección 13 de 37: si es una empresa de consultoría de sostenibilidad. Tipo 6.

El cuestionario está automatizado para saltar automáticamente a la sección correspondiente en función de la respuesta que se dé en la pregunta 38.

Tabla B.1. Dirigida a empresas de energías renovables (sección 8 de 37)

En primer lugar, se enumeran los tipos de energías renovables con las que suele trabajar la empresa. Deberán marcarse aquellas tipologías con las que se trabaje.

En segundo lugar, se esbozan una serie de preguntas cuyo objetivo es detectar el conocimiento que tienen estas empresas a la hora de instalar renovables en edificios de arquitectura tradicional atendiendo a diferentes criterios relacionados con la compatibilidad técnica del edificio sobre: estado de la estructura, envolvente térmica existente, orientación y soleamiento y red eléctrica y fontanería.

Si saben evaluar la capacidad de la estructura para soportar cargas de equipos, identificar las necesidades de aislamiento y eficiencia energética, optimizar la captación solar sin alterar el diseño original, adaptar los sistemas existentes de redes eléctricas y fontanería para cumplir normativa y soportar la instalación, etc.

Estas cuatro preguntas permiten tener una primera aproximación a cómo de familiarizada está la empresa con la realización de intervenciones en edificios de arquitectura tradicional y/o entornos patrimoniales.

Las empresas de instalación de renovables continúan su cuestionario con el bloque D, sección 36 Se saltan automáticamente el bloque C que recoge preguntas vinculadas a soluciones de acondicionamiento térmico.

Tabla B.2. Dirigida a empresa instaladoras, suministradoras y/u oficinas técnicas que trabajan soluciones de acondicionamiento térmico (sección 9 de 37)

En primer lugar, se enumeran tipos de acondicionamiento térmico con los que suele trabajar la empresa. Deberán marcarse aquellos con los que trabaje.

En segundo lugar, se esbozan una serie de preguntas cuyo objetivo es detectar el conocimiento que tienen estas empresas en las soluciones de acondicionamiento térmico para instalarlas en edificios de arquitectura tradicional atendiendo a diferentes criterios relacionados con la compatibilidad constructiva y técnica: uso de materiales compatibles y transpirables para no dañar la envolvente histórica, soluciones reversibles y no invasivas que respeten la arquitectura, refuerzo estructural previo si es necesario antes de instalar los equipos, revisar la red eléctrica y fontanería para asegurarse que es compatible y segura.

Estas empresas deberán saber equilibrar confort y eficiencia energética con la preservación del patrimonio, usando materiales y técnicas que respeten la historia y estructura del edificio.

Las empresas instaladoras, suministradoras y/u oficinas técnicas que trabajan soluciones de acondicionamiento térmico pasan automáticamente al bloque C, sección 14.

Tabla B.3. Dirigida a empresas de construcción (sección 10 de 37)

En primer lugar, se pregunta por tipo de servicios que se prestan desde la empresa constructora, así como por los **sistemas constructivos** con los que trabaja la empresa.

En segundo lugar, se vuelven a esbozar una serie de preguntas para detectar conocimientos que se tienen relacionados con realización de obras en edificios de arquitectura tradicional teniendo en cuenta criterios que tienen que ver con la compatibilidad constructiva y técnica relacionados con materiales compatibles y transpirables – como morteros de cal o aislamiento naturales – que permitan que los muros respiren y eviten humedades, soluciones reversibles y no invasivas que puedan retirarse sin dañar la estructura ni los elementos históricos, refuerzo estructural previo para asegurar la seguridad y la estabilidad y revisar la red eléctrica y de fontanería, adaptándola o renovándola cuando sea preciso.

Esta tipología de empresas deberá saber equilibrar funcionalidad y confort moderno con la preservación del patrimonio.

Las empresas de construcción pasan automáticamente al bloque C, sección

14.

Tabla B.4. Dirigida a empresas desarrolladoras de productos/materiales sostenibles y/o tradicionales (sección 11 de 37)

En primer lugar, se pregunta por tipos de productos/materiales que fabrica la empresa.

En segundo lugar, **se enumeran una serie de productos que son sostenibles y/o innovadores** con el objetivo de conocer si la empresa se está diversificando o no. Si tiene interés en realizarlo. Se recomienda revisar glosario de términos si hay dudas sobre alguno tipo “hempcrete”.

En tercer lugar, se enumeran una serie de preguntas para detectar conocimientos que se tienen relacionados con la fabricación de materiales de construcción que respetan los criterios a considerar para poder realizar una rehabilitación energética en edificios de arquitectura tradicional. Esto es porque se deben cumplir

una serie de características técnicas, físicas, químicas y estéticas que aseguren su compatibilidad.

Se pregunta por aspectos relacionados con densidad y resistencia del material, flexibilidad o elasticidad, transpirabilidad, inercia térmica, materiales no reactivos ni agresivos, respeto del acabado, color y textura original del edificio, marcados CE, entre otros.

A continuación, se amplía una información concreta:

El Marcado CE es un requisito obligatorio en la Unión Europea para materiales de construcción que indica que el producto cumple con las normas europeas de seguridad, salud, resistencia y durabilidad. Permite comercializar el material legalmente en todos los países de la UE. Para obtenerlo, la empresa debe realizar ensayos según normas armonizadas (resistencia mecánica, emisiones, durabilidad) e implementar un sistema de control de producción en fábrica con el objetivo de garantizar que el material es seguro y confiable para su uso en obra.

Las certificaciones de bioconstrucción y sostenibilidad son voluntarias.

Natureplus, por ejemplo, certifica productos saludables, ecológicos y sostenibles, evaluando materias primas, procesos de producción y emisiones. Garantiza que el material es seguro para personas y medio ambiente.

Cradle to cradle (C2C) evalúa la circularidad del material, su reciclabilidad y la ausencia de sustancias tóxicas. Clasifica los productos en niveles de certificación según criterios ambientales, sociales y de diseño circular.

Ecoetiquetas tipo I (ISO 14024) son etiquetas oficiales de carácter voluntario que certifican que un producto cumple altos estándares ambientales. Requieren evaluación externa independiente y cubren todo el ciclo de vida del producto.

La empresa debe saber que esas certificaciones no sustituyen al marcado CE, pero aportar un valor añadido comercial y facilitan la participación en proyectos sostenibles y/o públicos. Exigen transparencia en la composición de los materiales, procesos de producción y pruebas documentadas. Permiten acceder a mercados de construcción ecológica.

Las empresas de fabricación de materiales de construcción terminan aquí su cuestionario y sólo deben enviar el formulario.

Tabla B.5. Dirigida a empresas desarrolladoras y/o comercializadoras de soluciones pasivas (sección 12 de 37)

En primer lugar, se enumeran soluciones pasivas relacionadas con aislamiento, ventilación y diseño pasivo con el objetivo de conocer cuáles desarrollan y/o comercializan.

En segundo lugar, se enumeran criterios a tener en cuenta para soluciones pasivas compatibles con arquitectura tradicional y/o patrimonial para detectar qué conocimientos tiene la empresa respecto a la compatibilidad de sus soluciones con los sistemas constructivos tradicionales.

Se realizan preguntas relacionadas con la adaptación a técnicas constructivas históricas, transpirabilidad y regulación higrotérmica, respeto a la identidad arquitectónica y adaptación a normativa.

Una empresa que diseñe soluciones pasivas – aislamiento natural, ventilación cruzada, control solar, inercia térmica, etc. – en edificios tradicionales debe entender profundamente las técnicas constructivas históricas. Estos edificios estaban pensados para regular el clima de forma natural, usando materiales como piedra, cal o madera, que respiran, acumulan calor y lo liberan lentamente. Intervenir en ellos requiere respetar y aprovechar esa lógica, no imponer soluciones modernas que rompan su equilibrio.

Es esencial conocer la transpirabilidad y regulación higrotérmica de los materiales. Los muros antiguos gestionan la humedad de manera natural, por lo que hay que usar materiales que permitan la difusión de vapor de agua – como morteros de cal, aislamientos de fibra vegetal o corcho – y evitar productos impermeables (cementos o plásticos) que podrían atrapar humedad y deteriorar la fábrica.

Se debe respetar la identidad arquitectónica del edificio conservando proporciones, acabados, texturas y materiales visibles que formen parte del carácter histórico. Las

mejoras deben integrarse discretamente, sin alterar la imagen ni los valores culturales del inmueble.

Las empresas de comercialización de soluciones pasivas terminan aquí su cuestionario y sólo deben enviar el formulario.

Tabla B.6. Dirigida a consultorías de sostenibilidad (sección 13 de 37)

En este caso, se pregunta qué tipo de servicios/productos ofrece la consultora.

En segundo lugar, se pregunta sobre su interés en diversificar hacia servicios que estén relacionados con la rehabilitación y eficiencia energética que pueden abordarse desde el ámbito de la consultoría.

En concreto, se proponen 4 categorías: diagnóstico energético, materiales y residuos, accesibilidad y movilidad e infraestructura verde urbana.

Las consultorías de sostenibilidad terminan aquí su cuestionario y sólo deben enviar el formulario.

Bloque C) Sobre la forma de proceder las empresas en instalaciones y envolvente (sección 14 de 37)

En este bloque se recogen preguntas relacionadas con acondicionamiento térmico.

Se recomienda leer detenidamente el contexto **(sección 15 de 37)** que recoge unas indicaciones generales.

Posteriormente, se realizan una serie de preguntas vinculadas a acondicionamiento térmico:

- En cubiertas: actuando en cara exterior (3 soluciones) y en cara interior (2 soluciones y una tercera no viable).
- En muros: actuando en cara exterior (1 solución) y en cara interior (1 solución).
- En suelos (1 solución).
- En huecos: sustitución de carpintería.

En cada uno de estos compartimentos, se sigue una estructura similar.

En primer lugar, se hace una descripción de la solución.

En segundo lugar, se pregunta si esa solución aplica a su empresa o no permitiendo 3 opciones: “no aplica a mi empresa y/o no sé hacerlo”, “no sé hacerlo pero estoy interesado, sí aplica a mi empresa”.

Si la empresa responde que sí aplica a su empresa, entonces se realizan preguntas vinculadas a esa solución y el conocimiento/experiencia que tiene la empresa en esa solución.

Si la empresa responde alguna de las otras dos opciones (“no aplica a mi empresa y/o no sé hacerlo” o “no sé hacerlo pero estoy interesado”), el cuestionario salta automáticamente a la siguiente sección.

Una vez terminada cada una de las categorías sobre las que se pregunta (cubiertas, muros, suelos, huecos) se pregunta si la empresa está interesadas en profundizar en intervenciones en interior, exterior.

(Sección 16 de 37) Acondicionamiento térmico en cubiertas. Se recoge un contexto de las intervenciones que se pueden hacer en cubiertas. Por el exterior y por el interior.

(Sección 17 de 37) Se realiza una descripción de 3 soluciones posibles cuando el acondicionamiento térmico de la cubierta se realiza por el exterior:

- Actuando en cara exterior de cubierta plana.
- Actuando en cara exterior de cubierta inclinada sobre forjado inclinado.
- Actuando en cara exterior de cubierta inclinada sobre forjado plano.

(Sección 18 de 37) Recoge preguntas en torno a las 3 soluciones descritas en el apartado anterior.

Cuando se pregunta si “considera un sobrecoste la solución adoptada” no se está refiriendo al coste económico aislado. Se quiere saber si los beneficios que aportan las soluciones propuestas en la mejora del acondicionamiento térmico de la cubierta, no compensan al precio extra que supone integrar esta solución. Se está hablando aquí del binomio coste – beneficio.

Sobre los puentes térmicos

Los puentes térmicos son zonas donde el aislamiento es discontinuo o menos eficaz – por ejemplo, el encuentro entre cubierta y muro, una viga metálica o un lucernario -. En los edificios tradicionales, estos puntos suelen ser más numerosos porque las estructuras antiguas no estaban pensadas con criterios de aislamiento térmico, sino de robustez y ventilación.

Se deben **evaluar cuidadosamente los encuentros estructurales**: antes de intervenir, la empresa debe analizar los encuentros entre cubierta, muros y elementos estructurales (aleros, chimeneas, vigas, medianeras, etc.). En estos puntos hay que dar continuidad al aislamiento exterior, adaptándolo a las irregularidades de la construcción. Pueden requerir soluciones a medida o materiales flexibles que se ajusten a geometrías irregulares.

Se deben usar materiales compatibles y transpirables: cualquier aislamiento exterior debe ser permeable al vapor de agua, para no bloquear la transpiración natural de los materiales antiguos. Aislamientos naturales como corcho, fibra de madera o cal – cáñamo reducen puentes térmicos sin sellar la cubierta.

Se deben evitar materiales impermeables (como espumas cerradas o láminas sintéticas sin difusión) que podrían provocar condensaciones intersticiales y degradación de la madera o el mortero.

Resolver los puentes térmicos sin dañar elementos originales: la solución debe ser reversible y no invasiva. Evitar desmontar tejas o vigas originales siempre que sea posible, usar sistemas de aislamiento añadidos sobre la estructura existente, con fijaciones ligeras y sin perforaciones excesivas, en encuentros críticos (aleros, uniones muro – cubierta) se puede prolongar ligeramente el aislamiento bajo el remate o la teja para mantener la continuidad térmica.

Comprobar la continuidad de aislamiento con herramientas térmicas: antes de cerrar la obra es conveniente verificar los posibles puentes térmicos con cámara termográfica o simulación energética. Esto permite detectar discontinuidades y corregirlas antes de finalizar la intervención.

Una empresa que aísla una cubierta tradicional por el exterior debe:

- Analizar los puntos críticos donde puede romperse la continuidad térmica.
- Usar materiales naturales y transpirables.
- Diseñar soluciones adaptadas y reversibles que no alteren la estructura original.
- Verificar la eficacia térmica antes de concluir la obra.

El objetivo es mantener el equilibrio entre eficiencia energética y respeto al edificio, evitando condensaciones y pérdidas de calor sin comprometer su autenticidad ni estabilidad.

(Sección 19 de 37) Se realiza una descripción de 2 soluciones posibles cuando el acondicionamiento térmico de la cubierta se realiza por el interior:

- Actuando en cara interior con plano superior horizontal.
- Actuando en cara interior con plano superior inclinado.

En caso de que aplique a la empresa, se realizan las siguientes preguntas (sección 20 de 37) y en caso que no salta a la sección 21.

(Sección 20 de 37) Se realizan 8 preguntas vinculadas a las soluciones 4 y 5.

(Sección 21 de 37) Se presenta la posibilidad de actuar en cara interior con plano superior abovedado.

Por sensibilidad, no debería ejecutarse intervención por el interior con plano abovedado.

(Sección 22 de 37) Se termina con la categoría de intervenciones en cubierta. Se pregunta a la empresa sobre su interés en profundizar a través de formación en intervenciones por el exterior y/o interior de la cubierta.

(Sección 23 de 37) Apartado que ofrece contexto sobre lo que viene a continuación de soluciones de acondicionamiento térmico en muros.

(Sección 24 de 37) Solución de acondicionamiento térmico en muros actuando por la cara exterior.

En caso de que no aplique a la empresa se pasa a la sección 26.

En caso de que sí aplique a la empresa, se realizan las preguntas de la sección 25.

(Sección 25 de 37) Se realizan preguntas en torno a la solución 1 de actuación en la cara exterior del muro.

Se recogen un total de 10 preguntas.

Sobre la granulometría

La granulometría se refiere al tamaño, proporción y tipo de los granos o partículas que componen un material, especialmente en morteros, enlucidos o piedras. Por ejemplo: un mortero de cal tradicional puede tener arena con granos de 1 a 3 mm, mientras que un mortero moderno suele tener granos mucho más finos. Esa textura (mezcla entre árido, cal y polvo) da al muro su aspecto, color y comportamiento físico característico. La granulometría define la textura y composición granular de los materiales originales de un edificio.

En arquitectura tradicional, cada zona y época tenía sus propias mezclas de mortero, cal y áridos locales, lo que da una textura y apariencia única a los muros. La granulometría original es, por tanto, la combinación específica de tamaños y proporciones de granos que tenía el revoco, enfoscado o mortero original de ese edificio.

Esa granulometría influye no sólo en la estética (color, brillo, rugosidad) sino también en el comportamiento físico del muro: su permeabilidad al vapor de agua (transpiración), su capacidad de absorción de humedad, su adhesión y compatibilidad con nuevos materiales.

Una empresa debe disponer de conocimiento técnico, medios y materiales para analizar y reproducir fielmente la textura y composición de los materiales originales del muro. En la práctica, esto implica:

- Poder tomar muestras del mortero original.
- Analizar su composición (tipo de cal, árido, proporción, tamaño de grano).
- Reproducir esa mezcla con materiales actuales compatibles.
- Aplicarla de modo que el nuevo acabado sea estéticamente y físicamente coherente con el muro antiguo.

Cuando se añade aislamiento o se rehace un acabado exterior en un edificio tradicional, la textura y permeabilidad del nuevo revestimiento deben ser compatibles con las capas originales. Si se usa granulometría inadecuada (demasiado fina o cerrada), el muro podría:

- Perder transpirabilidad.
- Retener humedad.
- Cambiar visualmente (apariencia moderna o artificial).

Por esto, mantener o reproducir la granulometría original garantiza compatibilidad técnica, estética y patrimonial.

(Sección 26 de 37) Se presenta una solución de intervención en la cara interior del muro con la descripción.

En caso de no aplicar a la empresa, se pasa a la sección 28.

En caso de aplicar, se pasa a la sección 27.

(Sección 27 de 37) Se realizan preguntas en torno a la solución 2 de actuación en la cara interior del muro.

Se recogen un total de 10 preguntas.

(Sección 28 de 37) Se termina con la categoría de intervenciones en muro. Se pregunta a la empresa sobre su interés en profundizar a través de formación en intervenciones por el exterior y/o interior del muro.

(Sección 29 de 37) Se pasa a la sección de acondicionamiento térmico en suelos

(Sección 30 de 37) Se presenta la solución de actuar en suelos: solado + aislamiento. Se hace una descripción de la misma.

En caso de que no aplique a la empresa, se pasa a la sección 32.

En caso de que aplique a la empresa, se pasa a la sección 31.

(Sección 31 de 37) Se realizan preguntas en torno a la solución 1 de actuación en suelos.

Se recogen un total de 10 preguntas.

Sobre técnicas para garantizar la recuperación total de materiales originales

- **Documentación y registro previo:** antes de tocar nada, realizar una documentación fotográfica y planimétrica del suelo y los zócalos. Numerar y etiquetar las piezas (baldosas, losas, azulejos) para poder recolocarlas en su posición exacta.
- **Levantamiento manual y controlado:** el levantamiento debe hacerse a mano, con herramientas no agresivas, evitando roturas. Se limpia cuidadosamente la base y se almacenan las piezas en un espacio seguro, clasificadas y protegidas de la humedad.
- **Limpieza y restauración de las piezas:** durante el proceso, se eliminan los restos de morteros antiguos sin alterar las caras vistas. Si hay piezas fracturadas, se restauran con morteros de cal compatibles.
- **Catalogación y trazabilidad:** mantener un registro (fotográfico o digital) que permita asegurar la trazabilidad completa de cada elemento recuperado.

Sobre estrategias para mejorar la eficiencia energética sin alterar niveles ni dañar elementos verticales

- **Aislamiento del suelo desde el interior, con espesor controlado:** usar aislantes de alta capacidad térmica y bajo espesor como cáñamo, corcho expandido. Esto permite mantener el nivel original del solado sin elevarlo más de unos milímetros.
- **Solución reversible y transpirable:** el aislamiento y el nuevo lecho de colocación deben ser reversibles y transpirables para no alterar el equilibrio higrotérmico del edificio. Se recomiendan morteros de cal natural o lechos secos de áridos ligeros (arcilla expandida, perlita, etc.) que mejoran el confort sin retener humedad.
- **Protección de elementos verticales:** manteniendo la cota original del suelo se evitan afecciones a puertas, carpinterías, arranques de escaleras o zócalos

históricos. Si es inevitable una pequeña variación, se resuelven con transiciones suaves o piezas de adaptación discretas.

- **Capa de ventilación o lámina drenante** (si hay humedad del terreno): en suelos antiguos sobre terreno, puede añadirse una capa de ventilación que permite eliminar humedad ascendente sin subir el nivel del suelo.
- **Recolocación exacta del pavimento original:** finalmente, las piezas recuperadas se recolocan siguiendo el mismo patrón y numeración, sobre el nuevo lecho aislante. Se sellan las juntas con morteros de cal compatibles, respetando el aspecto y textura originales.

(Sección 32 de 37) Se termina con la categoría de intervenciones en suelos. Se pregunta a la empresa sobre su interés en profundizar a través de formación en intervenciones en suelos con valor y/o en suelos sin valor.

(Sección 33 de 37) Se pasa al acondicionamiento térmico en huecos. En concreto, se presenta la opción de sustitución de carpinterías con indicaciones sobre materiales, acristalamiento y sistemas de oscurecimiento.

En caso de no aplicar a la empresa, se pasa a la sección 35.

En caso de aplicar, se pasa a la sección 34.

(Sección 34 de 37) Se realizan preguntas en torno a la solución de sustitución de carpinterías.

Se recogen un total de 10 preguntas.

Sobre estrategias de oscurecimiento compatibles con patrimonio

El sistema de oscurecimiento (persianas, contraventanas, etc.) cumple una doble función: control solar y protección térmica. En edificios protegidos o de arquitectura tradicional se debe respetar la estética original y adaptarse a la normativa patrimonial local (por ejemplo: guías de intervención de los cascos históricos o BIC).

Algunas estrategias compatibles:

Contraventanas interiores de madera: reproducen soluciones históricas muy comunes. Pueden integrar una cámara de aire interior que mejora el aislamiento térmico y acústico. No alteran la fachada ni requiere obras exteriores. Admiten cierres herméticos discretos y juntas perimetrales para mejorar la estanqueidad.

Persianas enrollables o mallorquinas interiores (ocultas): si existían originalmente, pueden reproducirse con materiales tradicionales. Se pueden alojar en cajones interiores aislados para evitar puentes térmicos en dinteles. En caso de nuevas persianas, se recomienda usar persianas de lamas de madera o metal pintado, integradas en el hueco sin sobresalir del plano de la fachada.

Celosías o porticones exteriores tradicionales: si el edificio los tenía, se deben restaurar o reproducir con la misma morfología. En zonas patrimoniales, se permiten siempre que mantengan el color, proporción y textura tradicionales.

Vidrios de control solar o baja emisividad: como complemento, los acristalamientos pueden incorporar vidrios selectivos o doble/triple vidrio que reducen ganancias solares sin necesidad de oscurecedores externos visibles.

(Sección 35 de 37) Se termina con la categoría de intervenciones en huecos. Se pregunta a la empresa sobre su interés en profundizar a través de formación en sustitución de carpinterías.

(Sección 36 de 37) Se pregunta la tipología de empresa:

- ☐ Acondicionamiento térmico.
- ☐ Constructora.

Las empresas de acondicionamiento térmico terminan aquí su cuestionario y deben enviar el formulario.

Las empresas constructoras siguen avanzando con el cuestionario a la sección 36 de 37.

Bloque D) Sobre instalaciones en edificios patrimoniales

(Sección 36 de 37) En este bloque se recogen preguntas relacionadas con instalaciones de climatización, ventilación, agua caliente sanitaria, iluminación led y abastecimiento de energía.

La pregunta 71 está vinculada a la unidad exterior para la climatización por sistema de pellets, aerotermia y/o geotermia: máquina exterior que pone en funcionamiento el sistema de climatización y que en las 3 soluciones (pellets, aerotermia y/o geotermia) debe situarse fuera.

Sobre esta cuestión, se recogen 10 preguntas.

Sobre condicionantes concretos y/o exigencias que suelen pedirse para unidades exteriores

- **Ocultación visual:** en edificios protegidos se exige habitual y estrictamente evitar que las máquinas sean visibles desde la vía pública o desde puntos patrimoniales relevantes.
- **Accesibilidad para el mantenimiento:** las máquinas deben quedar accesibles sin dañar elementos históricos; si van en cubierta hay que prever pasarelas, anclajes y protección ante caídas según normativa de seguridad.
- **Ruido y vibraciones:** cumplimiento de límites acústicos y medidas anti-vibración (silentblocks, bases elásticas, desacoplamientos), además de distancia a huecos habitables y patios. Se recomienda consultar las ordenanzas municipales para conocer las cifras concretas.
- **Impermeabilización y desagüe:** no perforar la impermeabilización sin solución técnica; las máquinas deben apoyarse sobre bases aisladas y prever evacuación de condensados que no viertan a la vía pública ni dañen la cubierta.
- **Carga estructural y viento:** cálculo de apoyo/anchura de patas y anclajes. Tener en cuenta acciones por viento y nieve. En cubiertas inclinadas hay que evitar concentraciones de carga sobre elementos débiles.

En cubiertas inclinadas

- **Faldones interiores:** colocar la unidad en el faldón que quede “hacia el patio interior” o el lado menos visible. Si se ubica en un faldón, asegurar un soporte que no dañe teja/impermeabilización y prever acceso por andamio o pasarela. La ventaja es que es casi invisible desde la calle. El inconveniente es que es posible que haya una peor ventilación y un acceso difícil.
- **Tras petriles/detrás de coronamientos:** aprovechar petriles o parapetos para esconder la unidad. Importante dejar rejillas/aberturas para entrada/salida de aire y evitar recintos herméticos que reduzcan rendimiento. Ventaja estética buena; cuidado con ventilación y reverberación de ruido.
- **Rejillas discretas en aleros o cajones de fachadas:** en fachadas con carpinterías o cornisas se colocan rejillas lamas o celosías que permitan paso de aire pero oculten la máquina. Deber ser reversibles y de material compatible.
- **Nicho técnico en cubierta:** construir un pequeño cuarto técnico (en rehabilitación, con permiso) para alojar máquinas. Es la solución menos intrusiva visualmente cuando sea posible y autorizada por patrimonio.

En cubiertas inclinadas la evacuación de condensados y la impermeabilización son críticos; cualquier obra sobre teja debe diseñarse por un técnico.

En cubiertas planas

- **Ubicación en zona técnica y retranqueo:** situar máquinas alejadas de la línea de cornisa, retranqueadas detrás del muro de cubierta (petril) para que no sean visibles desde la vía pública.
- **Pantallas y enrejados/lamas:** pantallas metálicas o celosías que combinan con el edificio (pintura y textura) y permitan ventilación; se usan mucho en rehabilitaciones. Hay que garantizar flujo libre de aire y no demasiado cierre que produzca recirculación.

- **Jardines de azotea/setos en jardineras:** pantalla vegetal para disimular; buena para estética, pero no sustituye el hueco técnico ni la ventilación requerida.
- **Módulos prefabricados/casetas técnicas:** solución práctica en edificios no protegidos; en patrimonio su aceptación depende de la estética y autorización.

La pregunta 72 está vinculada a la unidad interior para la climatización por sistema de pellets, aerotermia y/o geotermia: suelo radiante refrescante, fancoils, chimenea, estufa.

Sobre esta cuestión, se recogen 14 preguntas.

Suelo radiante – refrescante

Sobre estrategias de integración:

- Es el sistema más adecuado para edificios históricos porque queda completamente oculto bajo el pavimento.
- Si no se puede levantar el suelo original, existen sistemas secos o de bajo espesor que se pueden colocar sobre el pavimento existente, sin obras invasivas.
- Se puede cubrir con pavimentos compatibles: piedra, cerámica o madera tratada. Evitar moquetas o tarimas flotantes gruesas que dificulten la transmisión térmica.

Aspectos clave para la empresa:

- **Respetar los pavimentos originales:** si son valiosos, deben protegerse o mantenerse.
- **Evitar humedad:** comprobar la impermeabilización del forjado antes de colocar el sistema.
- **Control de temperatura suave:** los cambios bruscos pueden dañar materiales antiguos.
- **Zonas reversibles:** si hay solados históricos, instalar solo en espacios secundarios o sobre capas intermedias no originales.

Radiadores (agua caliente o baja temperatura)

Sobre estrategias de integración

- Usar modelos de fundición decorativa o de estilo clásico, acordes al carácter del edificio.
- Colocarlos bajo ventanas o en rincones menos visibles.
- Pintarlos con colores similares a la pared para disimular su presencia.
- En espacios donde no se pueden ver, ocultarlos tras rejas, celosías o zócalos ventilados, cuidando que el aire circule bien.

Aspectos clave para la empresa

- No perforar ni dañar zócalos, cornisas o molduras originales.
- Usar anclajes reversibles y proteger muros antiguos de la humedad del circuito.
- Comprobar la compatibilidad estética. Evitar radiadores ultramodernos en interiores clásicos, salvo en espacios secundarios.

Fancoils (conductos o unidades visibles)

Estrategias de integración:

- Siempre que sea posible, colocar fancoils empotrados en falsos techos o muebles.
- Usar rejillas metálicas o de madera perforada del mismo color y estilo que el entorno.
- En edificios con techos históricos decorados, se puede optar por fancoils de suelo disimulados tras mobiliario fijo (bancos, aparadores, etc.)
- En casos especiales, diseñar muebles a medida que alberguen el equipo y sirvan de elemento decorativo.

Aspectos claves para la empresa

- No alterar estructuras o decoraciones originales (techos, artesonados, cornisas, yeserías).
- Comprobar que haya ventilación suficiente para evitar condensaciones.
- Prever accesos de mantenimiento ocultos pero accesibles (rejilla desmontable, trampilla, etc.).

- Minimizar el ruido y las vibraciones, usando bases antivibratorias y conductos fonoabsorbentes.

Chimeneas y estufas de pellets o biomasa

Sobre estrategias de integración:

- Reutilizar chimeneas existentes, manteniendo su estructura y colocándole un insertable o cassette de pellets o leña.
- Si no hay chimenea, crear una falsa boca decorativa acorde con el estilo del edificio.
- En estufas vistas, elegir modelos de diseño clásico o sobre, en colores neutros (negro, gris, bronce) y con tuberías discretas o empotradas.
- Los conductos de evacuación deben ocultarse por conductos existentes, sin atravesar muros históricos si es posible.

Aspectos clave para la empresa:

- Revisar tiro y ventilación: fundamental para seguridad y eficiencia.
- No alterar ni picar muros originales sin autorización.
- Cumplir con las normas de seguridad contra incendios y distancias a materiales combustibles.
- Documentar la intervención con planos y memoria técnica para patrimonio.

La pregunta 73 está vinculada a instalaciones de ventilación mecánica controlada (VMC) con o sin recuperador y/o ventilación pasiva.

Sobre esta cuestión, se recogen 10 preguntas.

Consideraciones de diseño para el trazado de conductos y cables

Diseñar una instalación de ventilación (o cualquier red técnica) en un edificio tradicional o patrimonial exige una planificación minuciosa para no dañar ni alterar su apariencia ni estructura.

El objetivo es ocultar, integrar y respetar.

A continuación, se enumeran una serie de **estrategias básicas**:

- **Aprovechar los espacios existentes:** patinillos, falsos techos, cámaras de aire, buhardillas o bajantes antiguos. Conductos o cajas de persiana en desuso. Espacios de armarios empotrados, cornisas o zócalos.
- **Evitar el paso por fachadas visibles:** priorizar recorridos interiores (por trasdosados o tabiques ligeros). Pasar los tubos por patios interiores o medianeras no visibles.
- **Cuando sea inevitable salir a fachada:** usar rejillas pequeñas y discretas, del mismo color y textura que el muro. Colocar las salidas de aire en zonas ocultas (tras cornisas, en cubiertas, bajo aleros o detrás de rejillas existentes). En edificios patrimoniales, consultar siempre a la administración de patrimonio antes de abrir huecos o instalar rejillas visibles.
- **Evitar impactos visuales:** no colocar rejillas o tubos en fachadas principales. Elegir materiales compatibles con el entorno (rejillas de bronce, hierro pintado, piedra artificial o cerámica según el caso). Usar rejillas planas o de tipo lama horizontal que se confunden con sombras o líneas del edificio. En cubiertas planas, ubicar salidas tras petriles o chimeneas técnicas.
- **Accesibilidad y mantenimiento:** prever trampillas ocultas o registros discretos para limpieza y revisión del sistema. Evitar que la red de conductos quede totalmente inaccesible.

Las preguntas 74 y 75 están vinculadas a instalaciones de agua caliente sanitaria: placas solares y aerotermo.

Sobre esta cuestión, se recogen 10 preguntas y 8 preguntas respectivamente.

Integrar tecnología moderna sin alterar la imagen del edificio. Sobre placas solares para agua caliente sanitaria.

Las placas solares térmicas son muy eficientes para producir agua caliente, pero sus superficies oscuras, reflejos metálicos y marcos modernos pueden romper la estética de cubiertas de teja o pizarra típicas de la arquitectura tradicional.

Por eso, el objetivo no es solo que funcionen bien, sino que “pasen desapercibidas”.

Objetivos a lograr y estrategias asociadas

- **Reducir reflejos:** usar paneles con acabado mate o antirreflectante.
- **Integrar color:** usar captadores en tonos teja, rojizos o pizarra.
- **Evitar impacto visual:** colocar en faldones interiores o tras parapetos.
- **Mantener armonía:** usar paneles coplanares con la cubierta.
- **Solución avanzada:** usar tejas solares o colectores integrados.

La pregunta 76 está vinculada a iluminación led.

Sobre esta cuestión se recogen 8 preguntas.

Sobre iluminación patrimonial

En un edificio patrimonial, la iluminación no solo debe permitir ver, sino realzar la arquitectura, respetar su autenticidad y proteger los materiales originales.

El reto está en **iluminar sin invadir ni alterar**.

A continuación, se presentan los principios básicos que se han de tener en cuenta en la iluminación del patrimonio:

- **Reversibilidad:** toda instalación debe poder desmontarse sin dejar huellas ni dañar elementos originales.

- **Discreción visual:** las luminarias y cables deben pasar inadvertidos, integrándose con la arquitectura.
- **Respeto al carácter del edificio:** la luz debe acompañar la historia y estilo del inmueble, no imponer uno nuevo.
- **Confort y conservación:** evitar deslumbramientos, calor o radiación excesiva sobre superficies sensibles (maderas, pinturas, yeserías, dorados, textiles, etc.).
- **Eficiencia y sostenibilidad:** usar fuentes de bajo consumo (LED), controladas y con buena reproducción cromática.

Respecto a la iluminación interior

En diseño e integración:

- **Aprovechar luminarias existentes:** si hay lámparas o apliques originales, restaurarlos y adaptar su sistema eléctrico sin modificar su apariencia.
- **Evitar cableado visto:** pasar por conducciones existentes, molduras, zócalos; si hay que añadir canaletas, que sean discretas y pintadas del color del entorno.
- **Usar temperatura de color cálida (2700 – 3000k):** reproduce mejor la luz natural de velas o bombillas antiguas y resalta texturas históricas.
- **Evitar iluminación excesiva:** la luz debe acompañar, no sobreexponer.

Elementos a proteger

- Lámparas o apliques históricos.
- Rosetones, artesonados, molduras y pinturas murales.
- Materiales sensibles al calor o radiación ultravioleta (pinturas, papeles, textiles).

Estrategias a considerar:

- **Iluminación indirecta o reflejada,** que no incida directamente sobre los objetos.
- **Usar regulación por zonas o sensores** de presencia para reducir el uso innecesario.
- **Integrar la luz en mobiliario, cornisas o zócalos** evitando taladrar elementos protegidos.

Respecto a la iluminación exterior

En diseño:

- **Respetar la volumetría y materiales:** la luz debe resaltar la textura de la piedra, ladrillo o cerámica sin distorsionarlos.
- **Evitar contaminación lumínica:** no proyectar luz hacia el cielo ni hacia ventanas.
- **Usar luminarias empotradas o proyectos ocultos** en jardineras, pavimento, cornisas.
- **Elegir temperaturas de color cálidas** (2200 – 3000 K): más acordes con el tono de los materiales antiguos y menos agresivas visualmente.
- **La iluminación exterior debe poner en valor** los elementos más significativos (portadas, arcos, torres), no convertir el edificio en un escaparate.

Elementos a proteger:

- Fachadas, esculturas, relieves, cornisas, azulejos, pinturas exteriores.
- Jardines o pavimentos históricos (evitar canalizaciones agresivas).

La pregunta 77 está vinculada al abastecimiento de energía con placas fotovoltaicas.

Sobre esta cuestión se recogen 10 preguntas.

Comunidades energéticas locales en entornos patrimoniales

En entornos patrimoniales, la intervención debe ser discreta, reversible y compatible con la conservación del paisaje urbano.

Las comunidades energéticas pueden ser una gran oportunidad para revitalizar estos lugares, pero deben hacerlo sin comprometer su autenticidad.

A continuación, se enumeran unos principios básicos que deberían considerarse para poner en marcha comunidades energéticas locales en entornos patrimoniales:

- **Respeto patrimonial:** ubicar paneles solo en zonas no visibles o reversibles.
- **Integración estética:** colores y acabados acordes con materiales tradicionales.
- **Reversibilidad:** instalaciones desmontables sin dañar estructuras.
- **Participación ciudadana:** informar, consensuar y educar sobre energía y patrimonio.

- **Sostenibilidad integral:** combinar eficiencia energética con conservación del entorno.
- **Valor añadido cultural:** usar parte de los beneficios para conservar el patrimonio local.

(Sección 37 de 37) Finalmente, en la **pregunta 78**, la empresa auditada debería señalar en qué tipo de instalaciones quieren profundizar: climatización, ventilación, agua caliente sanitaria, iluminación y abastecimiento de energía.

Las empresas instaladoras de renovables (tipo 1) y las empresas constructoras (tipo 3) terminan aquí su cuestionario y deben enviar el formulario.



Ilustración 9 – Referencia a proyecto de iluminación en edificios de entornos patrimoniales. Fte.: <https://www.lyopro.es/iluminacion-patrimoniales/>

3.4. Modelo de acta de auditoría

Una vez se realice la auditoría, el auditor/a puede completar in situ (o bien de manera inmediatamente posterior) solicitando firma electrónica por correo electrónico, un modelo de acta de auditoría que se recoge en el anexo 3 de esta guía.

Se deberán dejar reflejados en el acta:

- Datos de la empresa auditada.
- Descripción de la auditoría.
- Participantes. Aquí deberán firmar la empresa auditada y el auditor/a.
- Observaciones.

Cierre del acta.

Ver anexo 3.

4. Modelo de informe de auditoría

Una vez cumplimentados los campos recogidos en la herramienta informática, se deben seguir las instrucciones señaladas (ver anexo 1) para trasladar esos resultados a la hoja Excel generada. De la misma, se extraerá el informe de resultados de la auditoría. El modelo tipo puede verse en anexo 2

El modelo de informe de auditoría que se extrae se estructura del siguiente modo:

- Razón social.
- Tipo de empresa.
- Resultados globales referidos a: Bloque A, Bloque B, Bloque C y Bloque D.
- **Bloque A: Relacionado con características generales de la empresa.** Se recoge un gráfico resumen que ofrece resultado cuantitativo, así como un resultado cualitativo. Ambos, relacionados con las categorías:
 - Conocimiento del patrimonio. Hasta 80 puntos máximo.
 - Formación en técnicas tradicionales. Hasta 25 puntos máximo.
 - Formación en técnicas actuales y normativa vigente. Hasta 40 puntos máximo.
 - Interés en herramientas y software. Hasta 25 puntos máximo.
 - Interés en tendencias, innovación y nuevos materiales. Hasta 40 puntos máximo.
 - Interés en diversificar. Hasta 25 puntos máximo.

En este primer bloque se pueden conseguir hasta 245 puntos máximos.

- **Bloque B: Relacionado con actividad concreta de la empresa. Detección de necesidades.** Se recoge un gráfico resumen sobre necesidades de modernización que varía en función de la tipología de empresa que esté participando. Las empresas, como se ha señalado en esta guía, pueden ser de 6 tipologías: instalación de renovables, acondicionamiento térmico y oficinas técnicas, empresas constructoras, fabricantes de materiales de construcción, soluciones pasivas y consultorías de sostenibilidad. Varias tipologías de empresas, como se ha recogido en explicación del cuestionario, terminan su cuestionario aquí.

Se recoge también resultado cualitativo.

- **Bloque C: Relacionado con soluciones de acondicionamiento térmico.** Se recoge un gráfico que puede ser puntuable hasta 58 puntos máximo obteniendo resultado cuantitativo y también se ofrecer una retroalimentación con resultado cualitativo
- **Bloque D: Relacionado con instalaciones.** Se recoge un gráfico que puede ser puntuable hasta 70 puntos máximo obteniendo resultado cuantitativo y también se ofrecer una retroalimentación con resultado cualitativo.



Ilustración 10 – Logo empresa “Construcciones Luiz Rodríguez Flores, S.L.” auditada como prototipo con fecha de 30/09/2025. Fte.: <https://jumpersoluciones.com/trabajos-realizados>

A continuación, se comparte el informe de auditoría obtenido para la empresa constructora Luis Rodríguez Flores, S.L. Este informe fue trasladado a la empresa después de haberle realizado la auditoría con fecha de 30/09/2025. Junto a este informe de auditoría, se le trasladó el cuestionario en formato pdf derivado de la herramienta Google form que puede descargarse de las respuestas individuales:

ANÁLISIS DE RESULTADOS | CUESTIONARIO FEENERT

Feenert es un proyecto europeo transfronterizo España – Portugal cuyo objetivo es impulsar la puesta en valor de edificios históricos y de carácter público localizados en el medio rural a través de herramientas y acciones que faciliten a las administraciones, empresas y profesionales de la EUROACE su intervención constructiva con criterios de calidad y economía circular para convertirlos en un activo económico y cultural de primer orden capaz de revitalizar el medio rural y generar empleo localizado y de calidad.

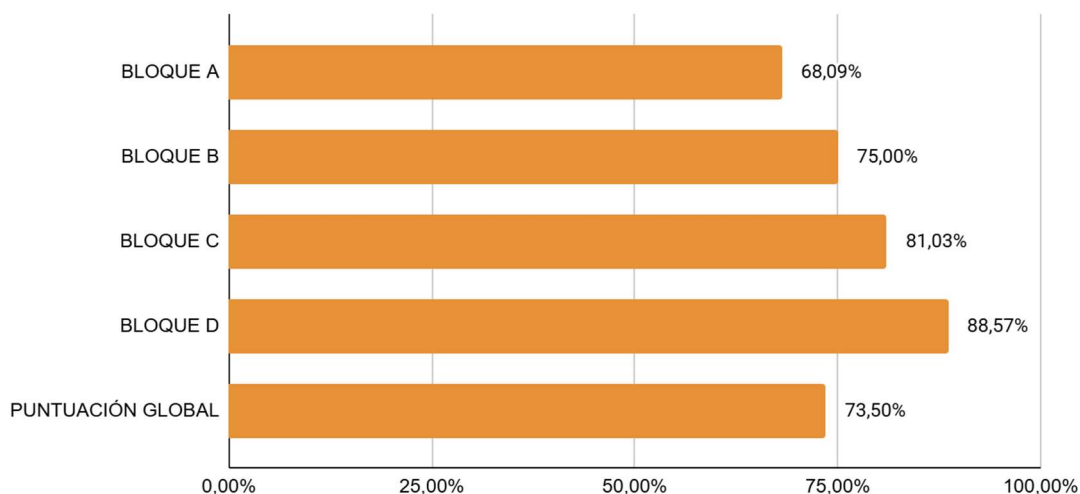
A continuación, se muestran los resultados obtenidos y una serie de sugerencias:



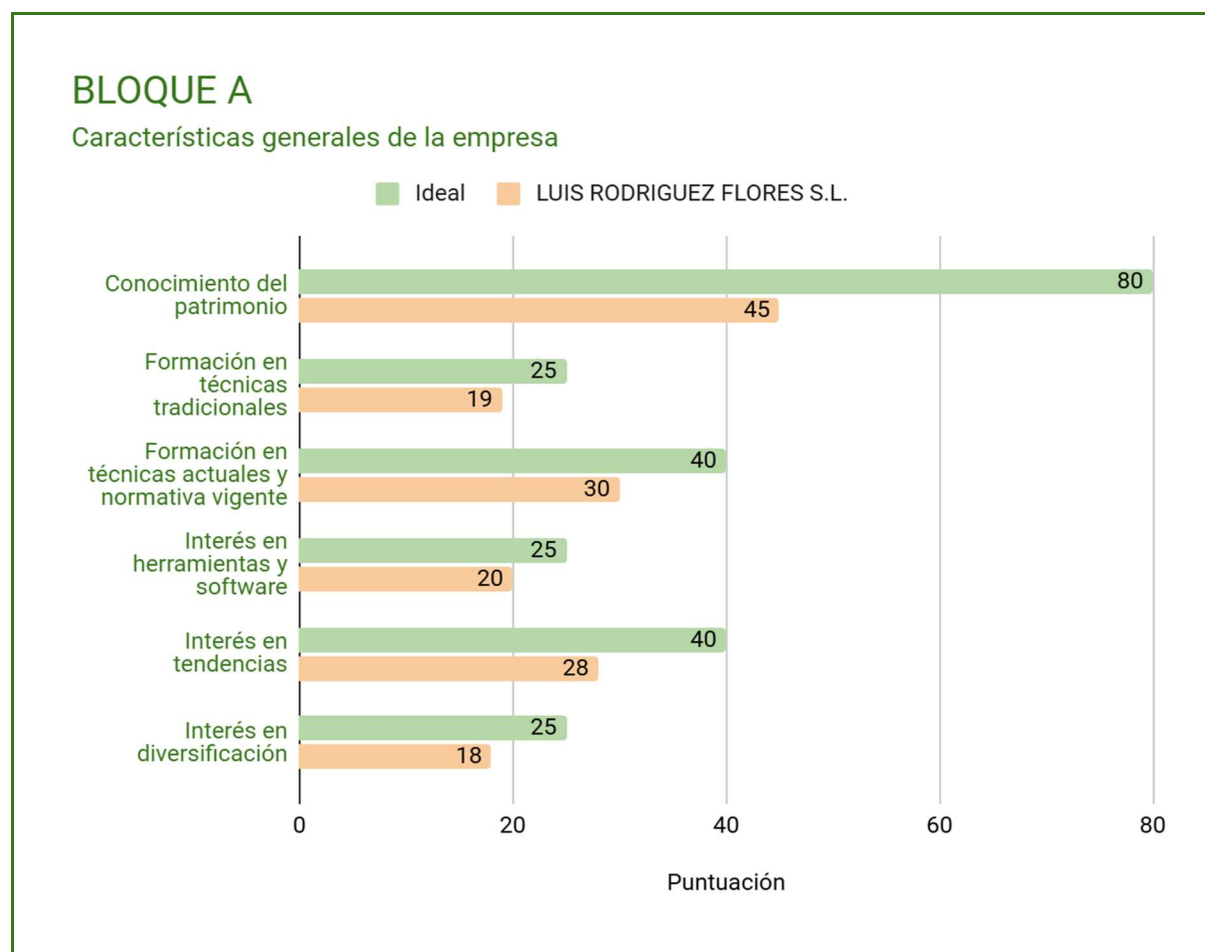
Razón social: LUIS RODRIGUEZ FLORES S.L.

Tipo de empresa: 3) Empresas constructoras

RESULTADOS GLOBALES



BLOQUE A - CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EMPRESA



Conocimiento del patrimonio

45 / 80

Su empresa está en el camino adecuado para poder actuar en patrimonio en materia de eficiencia y rehabilitación energética pero con el objeto de caminar hacia la excelencia, le animamos a seguir formándose y adquiriendo experiencia y conocimiento.

Formación en técnicas tradicionales

19 / 25

Su empresa tiene una muy buena predisposición para formarse en técnicas tradicionales y contexto patrimonial y desde el proyecto FEENERT le animamos a realizarla y le mantendremos informado de novedades en caso de estar interesado/a.

Formación en técnicas actuales y normativa vigente

30 / 40

Su empresa tiene mucha predisposición a formarse en técnicas actuales y normativa vigente y al llevar este interés a la práctica muy probablemente aumente su posicionamiento en el mercado.

Interés en herramientas y software

20 / 25

Su empresa muestra mucho interés en conocer herramientas y software y de hacer realidad este interés y adquirir conocimientos para el manejo de estas herramientas, aumentará su ventaja competitiva y tenderá a la excelencia y a ofrecer servicios bien completos.

Interés en tendencias

28 / 40

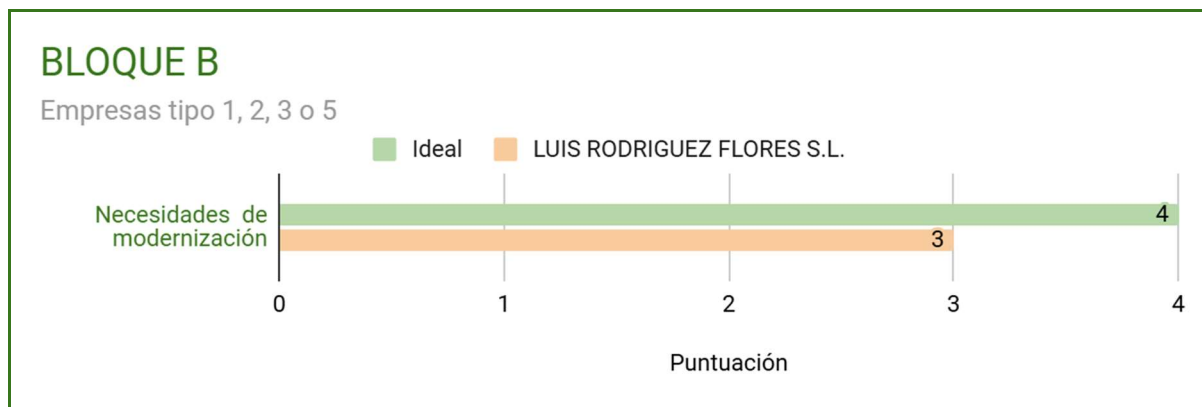
Su empresa muestra mucha apertura a la innovación, el uso de materiales sostenibles y las tendencias y esto le conducirá irremediabilmente a ser pionera y obtener esa ventaja competitiva.

Interés en diversificación

18 / 25

Su empresa muestra mucho interés en diversificar sus servicios. Desde el proyecto FEENERT se le puede prestar asesoramiento en este sentido en caso de desearlo.

BLOQUE B - ACTIVIDAD CONCRETA DE LA EMPRESA Y NECESIDADES DE CAPACITACIÓN/MODERNIZACIÓN



Necesidades de modernización (empresas tipo 1, 2, 3 y 5)

3 / 4

Su empresa tiene bastante conocimiento/experiencia en las particularidades que tiene que considerar en su actividad para realizar intervenciones en patrimonio. Siga por este camino, ampliando conocimiento - experiencia y desarrollando su sensibilidad hacia el patrimonio.

Necesidades de modernización (empresas tipo 4)

0 / 10

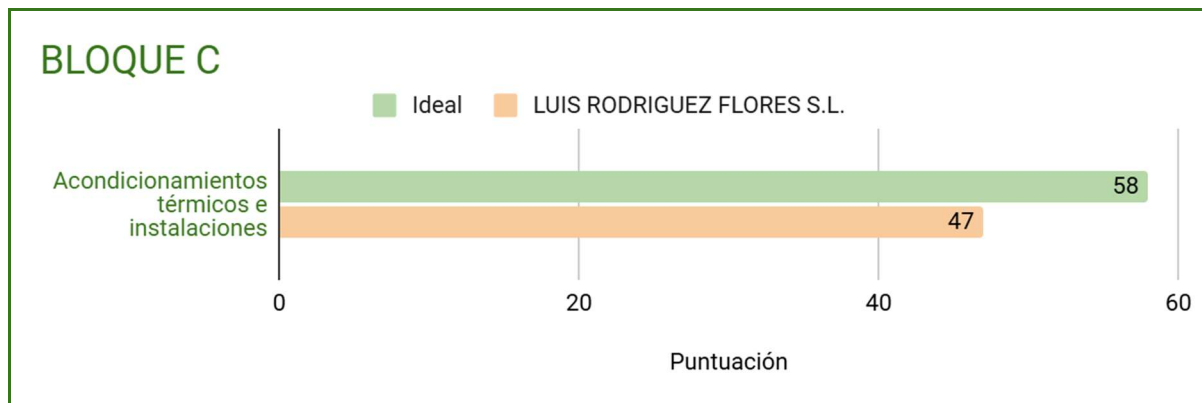
NO APLICA

Necesidades de modernización (empresas tipo 6)

0 / 4

NO APLICA

BLOQUE C - ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO E INSTALACIONES

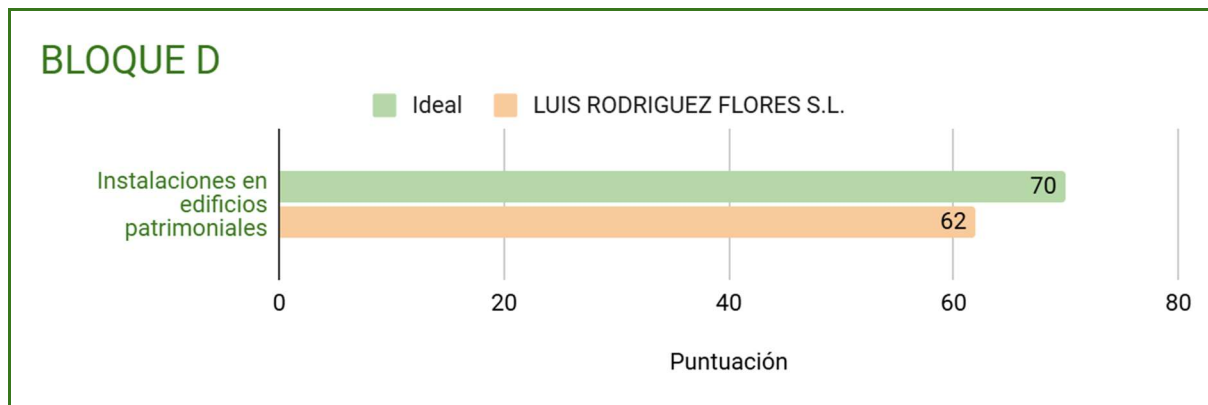


Acondicionamientos térmicos e instalaciones

47 / 58

En relación al acondicionamiento térmico en edificios patrimoniales y/o de arquitectura tradicional - actuaciones en cubiertas, muros, suelos y huecos - su empresa parece tener mucho conocimiento/experiencia de las soluciones constructivas posibles. Este valor le permitirá posicionarse como empresa referente en el sector de intervenciones en patrimonio. Le animamos a continuar en la búsqueda de la excelencia y a ofrecer un servicio completo y muy profesionalizado.

BLOQUE D - INSTALACIONES EN EDIFICIOS PATRIMONIALES



Instalaciones en edificios patrimoniales

62 / 70

En relación a las instalaciones térmicas en edificios patrimoniales y/o de arquitectura tradicional - actuaciones relacionadas con climatización, ventilación, agua caliente sanitaria, iluminación, abastecimiento de energía - su empresa tiene mucho conocimiento/experiencia en las soluciones posibles. Este valor le permitirá posicionarse como empresa referente en el sector de intervenciones en patrimonio. Le animamos a continuar en la búsqueda de la excelencia y a ofrecer un servicio completo y muy profesionalizado.

Una vez obtenido este análisis, y haciendo uso de los resultados del cuestionario, así como de lo recogido en el anexo 4, el auditor/a realizará un informe separado para cada empresa que recogerá una propuesta de medidas en función de las puntuaciones obtenidas en cada bloque de preguntas. El modelo de informe que puede utilizarse está recogido en el anexo 5.

A continuación, se presenta el ejemplo de informe que se propone enviar a la empresa auditada, junto con los resultados del análisis realizado con la herramienta informática.

SUGERENCIAS DE MEDIDAS A DESARROLLAR PARA LA MEJORA CONTINUA DE LA EMPRESA TRAS EL DESARROLLO DE LA AUDITORÍA

1. Resumen. Características de la empresa

Datos de contacto

- Nombre de la empresa: Luis Rodríguez Flores S.L.
- CIF/NIF: B0661XXXX
- Sector de actividad: Construcción.
- Domicilio social: C/ XXXX, n ° X, 06380, Jerez de los Caballeros (Badajoz).
- Persona de contacto: Nombre y apellidos.
- Puesto que ocupa: Gerente
- TLF: 667 XX XX XX
- Correo electrónico: XXXX

Características de la empresa

- Tipología de empresa: Empresa constructora
- Período fecha de creación de la empresa: 2001 – 2015
- 3 principales productos/servicios: construcción de obra nueva, rehabilitación de vivienda y obra civil e industrial.
- % facturación de cada servicio: 26 – 50% respectivamente.
- 3 principales tipos de clientes: particulares, empresas y administraciones públicas.
- % facturación por cada tipología de cliente: 26 – 50% respectivamente.
- Departamentos con los que cuenta la empresa: departamento técnico y departamento de administración/financiero.

Tipologías de edificios con los que trabaja

- Según uso: residencial, industrial, comercial, deportivo, religioso y gubernamental.
- Según propiedad: públicos y privados.
- Según su sistema estructural: estructura pretensada, de hormigón, de acero y de fábrica.
- Según su disposición: entre medianeras, exento o aislado y adosado.
- Según su actualidad: de 1901 hasta la actualidad.

- Motivo por el que no ha trabajado con otra tipología: por no haber demanda en el mercado.
- Alguna tipología con la que no ha trabajado y le gustaría: edificios de gran altura.

2.Resultados obtenidos en la auditoría y sugerencias de medidas a desarrollar para la mejora continua de la empresa

Bloque A – Protección del patrimonio

La empresa ha obtenido el 68,06% del total de puntuación posible.

Conocimiento del patrimonio: obtiene 45 de los 80 puntos posibles.

Se sugieren las siguientes medidas

En el corto – medio plazo:

- Desarrolle colaboraciones con expertos en patrimonio (historiadores/as, arqueólogos/as, arquitectos/as).
- Investigue sobre materiales originales de los edificios, priorice la autenticidad y detecte elementos a proteger.

En el medio – largo plazo:

- Desarrolle un protocolo específico para intervenciones de su empresa en patrimonio arquitectónico.
- Colabore en proyectos piloto y/o innovación sobre rehabilitación energética en entornos patrimoniales.

Formación en técnicas tradicionales: obtiene 19 de los 25 puntos posibles.

Se sugieren las siguientes medidas

En el corto – medio plazo:

- Fórmese en patologías comunes en edificios patrimoniales y métodos de intervención.

En el medio – largo plazo:

- Fórmese en uso de materiales locales tradicionales para la rehabilitación energética del patrimonio, diseño de ventilación cruzada, edificios compactos, aprovechamiento del sol.

Formación en técnicas actuales y normativa vigente: obtiene 30 de los 40 puntos posibles.

Se sugieren las siguientes medidas

En el corto – medio plazo:

- Fórmese en rehabilitación energética según el CTE y REH (España/Portugal)

En el medio – largo plazo:

- Fórmese en diseño bioclimático para rehabilitación de viviendas rurales.

Interés en herramientas y software: obtiene 20 de los 25 puntos posibles.

Se sugieren las siguientes medidas

En el corto – medio plazo:

- Realice un curso sobre manejo de programas informáticos para la eficiencia energética.

En el medio – largo plazo:

- Realice un curso básico de Modelado BIM para rehabilitación patrimonial e instale el programa.

Interés en tendencias: obtiene 28 de los 40 puntos posibles.

Se sugieren las siguientes medidas

En el corto – medio plazo:

- Fórmese en diseño regenerativo y arquitectura de bajo impacto.

En el medio – largo plazo:

- Fórmese en diseño regenerativo y arquitectura de bajo impacto y comience a integrar esta perspectiva con sus clientes.

Interés en diversificación: obtiene 18 de los 25 puntos posibles.

Se sugieren las siguientes medidas

En el corto – medio plazo:

- Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios hacia: compatibilidad de soluciones constructivas y materiales sostenibles compatibles con el patrimonio, integración tecnológica, renovables respetuosas.

En el medio – largo plazo:

- Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios hacia lo enumerado en etapa anterior y añada la posibilidad de impartir formación a terceros sobre su experiencia/conocimiento en estas temáticas.

Bloque B – Necesidades de modernización

La empresa ha obtenido el 75% del total de puntuación posible

Necesidades de modernización: obtiene 3 los 4 puntos posibles.

Se sugieren las siguientes medidas

En el corto – medio plazo:

- Adquiera herramientas informáticas que le permitan digitalizar los servicios que presta. Ejemplo: Modelado BIM.

En el medio – largo plazo:

- Adquiera herramientas informáticas que le permitan digitalizar los servicios que presta, mejore su profesionalización e integre la sostenibilidad en el ciclo de vida de sus productos/servicios.

Bloque C – Acondicionamiento térmico e instalaciones.

La empresa ha obtenido el 81,03% del total de puntuación posible.

Acondicionamiento térmico e instalaciones: obtiene 47 de los 58 puntos posibles.

Se sugieren las siguientes medidas

En el corto – medio plazo:

- Tienda a priorizar productos aislantes ecológicos siempre que sean compatibles con las particularidades de la obra.
- Fórmese sobre soluciones constructivas existentes para acondicionamiento térmico en cubiertas, muros, suelos y huecos, aplique lo aprendido y tienda hacia la excelencia.
- Identifique la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a intervenciones en cubiertas, muros, suelos y huecos en entornos patrimoniales, genérese una lista de control de criterios y construya procedimiento estandarizado.

- Aplique técnicas para conseguir la granulometría original del edificio cuando realice intervenciones en muros.
- Aplique estrategias de intervención en suelos que respeten el nivel del solado para evitar afección a elementos verticales protegidos.
- Aplique soluciones de cubiertas en entornos patrimoniales y sus encuentros con elementos a proteger.
- Aplique, en carpinterías, estrategias de oscurecimiento, colores y terminaciones compatibles con edificios patrimoniales.

Bloque D – Instalaciones en edificios patrimoniales

La empresa ha obtenido el 88,57% del total de puntuación posible

Instalaciones en edificios patrimoniales: obtiene 62 de los 70 puntos posibles.

Se sugieren las siguientes medidas:

En el corto – medio plazo:

- Identifique la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a instalaciones de climatización, ventilación, agua caliente sanitaria, iluminación y suministro de energía en entornos patrimoniales, genérese una lista de control de criterios y construya procedimiento estandarizado.
- Aplique estrategias y/o técnicas que permitan minimizar y/o ocultar el impacto de las unidades exteriores e interiores vinculadas a la climatización, ventilación, ACS y/o suministro energía.
- Aprenda a desarrollar proyectos específicos de iluminación en elementos patrimoniales con lámparas de bajo consumo (ejemplo: tipo led).
- Aprenda a poner en marcha y/o dinamizar una comunidad energética local en entornos patrimoniales.

Su puntuación global se sitúa en el 73,50% del total. El objetivo de lograr el 100% de la puntuación potencialmente puede lograrse a través de la implantación de las medidas sugeridas. Le animamos a continuar por este camino entrando en ciclos de mejora continua.

5. Conclusiones

La zona EUROACE – Eurorregión Extremadura Centro Alentejo – tiene un carácter eminentemente rural y su patrimonio arquitectónico es un importante recurso de elevado valor histórico y paisajístico.

En el medio rural, existen una serie de pequeñas empresas que ejercen la actividad de las seis tipologías que se han recogido en esta guía; especialmente, empresas de instalación de renovables, empresas de acondicionamiento térmico y/u oficinas técnicas y empresas constructoras. En menor cantidad, están presentes las empresas de fabricación de materiales, las que ofertan y/o comercializan soluciones pasivas y las consultorías de sostenibilidad.

No obstante, tanto si ya están ubicadas y guardan incluso un recorrido generacional – como le ocurría a la empresa constructora en la que se hizo auditoría de prueba “Construcciones Luis Rodríguez Flores” regentada por una segunda generación – como si están en ciudades de mayor tamaño, **existen una gran cantidad de edificios de arquitectura tradicional y/o en entornos patrimoniales que necesitan realizar rehabilitaciones energéticas**. Tanto de acondicionamiento térmico como de instalaciones energéticas. Surge aquí una oportunidad.

A través de la herramienta informática cuyo contenido se presenta en esta guía y que servirá para realizar auditorías a empresas de estas 6 tipologías, se podrá detectar cómo se encuentran estas empresas respecto a conocimiento y experiencia en materia de rehabilitación energética en entornos patrimoniales. Igualmente, se podrá identificar el interés, predisposición que muestran para adquirir nuevos conocimientos, comenzar a utilizar determinadas herramientas, introducir innovaciones, materiales sostenibles y/o conocer tendencias. Además de ellos, se podrá obtener una radiografía sobre el nivel que tienen las empresas a la hora de realizar intervenciones de acondicionamiento térmico en cubiertas, muros, suelos y huecos, así como en lo relacionado con las instalaciones térmicas; climatización, ventilación, agua caliente sanitaria, iluminación y abastecimiento energético.

Existe un abanico de oportunidades interesantes para la profesionalización de estas empresas, la mejora de su competitividad, la diversificación de los servicios y la

progresiva consolidación y crecimiento de estas empresas que deben ser aprovechadas.

El proyecto FEENERT y la herramienta FEENERT pueden ser una vía para caminar en esta dirección.

6. Glosario de términos

- **Adobe:** material de construcción tradicional compuesto por una mezcla de arcilla, arena, agua y en ocasiones, fibras vegetales (paja, pasto, etc.). Se moldea en bloques que se secan al sol. Tiene bajo impacto ambiental, buena inercia térmica y accesibilidad, baja resistencia a la humedad y necesita mantenimiento.
- **Aislantes ecológicos:** materiales utilizados para reducir la transmisión de calor, de origen natural, renovables o reciclado, con bajo impacto ambiental en su producción. Entre ellos, destacan corcho, lana de oveja, celulosa reciclada, cáñamo, fibras de coco. Además de aislar, promueven la sostenibilidad y reducen la huella de carbono de un edificio.
- **Aislantes termorreflexivos:** sistemas de aislamientos basados en láminas reflectantes – generalmente, de aluminio – que reducen la radiación térmica al reflejarla en lugar de absorberla. Funcionan mejor cuando se combinan con cámaras de aire. Se emplean en cubiertas, paredes o suelos para disminuir las ganancias o pérdidas de calor.
- **Análisis del ciclo de vida de materiales:** herramienta metodológica que evalúa el impacto ambiental de un material a lo largo de toda su vida útil, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final o reciclaje. Tienen en cuenta las diferentes etapas de producción, transporte, uso, mantenimiento y fin de vida. Permite comparar materiales y elegir los que sean más sostenibles, por ejemplo.
- **Análisis del ciclo de vida del producto/servicio:** herramienta metodológica más amplia que la anterior que estudia el impacto ambiental de un producto o servicio completo en todas sus fases. Diseño, producción, distribución, uso y fin de vida. Aplicado en construcción, permite evaluar edificios completos o sistemas constructivos. Es fundamental para certificaciones de sostenibilidad tipo LEED, BREEAM, etc. en economía circular.
- **Armadura de correas:** sistema de cubierta con vigas secundarias (correas) apoyadas sobre los pares o jácenas principales para repartir cargas.
- **Armadura de par y nudillos:** tipo de cubierta en la que los pares se unen a la altura media mediante nudillos horizontales para mejorar estabilidad.
- **Armadura de pares:** estructura básica de cubierta con dos piezas inclinadas (pares) apoyadas en un muro o apoyo central.
- **Armadura de tijeras y cerchas:** conjunto estructural de cubierta formado por pares, tirantes y elementos intermedios que conforman una cercha, permitiendo cubrir grandes luces.
- **Auditoría energética:** evaluación técnica de un edificio para analizar consumos de energía, detectar pérdidas y proponer mejoras de eficiencia.
- **Bóveda:** techumbre de superficies curvas que cubre el espacio entre dos muros o sobre varios pilares.
- **Celosía:** pieza de piedra o madera trabajada con calados, a modo de enrejado, que cierra algunos vanos, especialmente ventanas.
- **Certificaciones energéticas** (LEED, BREAM, etc.): sistemas internacionales que valoran la sostenibilidad de edificios según criterios de eficiencia, uso de materiales, agua, energía y confort.

- **Certificados de bioconstrucción:** acreditaciones que garantizan que un edificio ha sido diseñado y construido con materiales y técnicas respetuosas con el medio ambiente y la salud.
- **Contraventana:** elemento auxiliar que se coloca en el interior o exterior de una ventana para mejorar aislamiento térmico, acústico y/o seguridad.
- **Crujía:** espacio comprendido entre dos muros de carga.
- **CSRD. Corporate Sustainability Reporting Directive:** normativa europea que obliga a empresas a informar sobre su impacto ambiental, social y de gobernanza.
- **CTE. Código Técnico de la Edificación:** normativa española que regula las exigencias básicas de seguridad, habitabilidad, eficiencia energética y sostenibilidad en edificios.
- **Economía circular:** modelo productivo que busca mantener los recursos en uso el mayor tiempo posible mediante reutilización, reciclaje y reducción de residuos. Filosofía de residuos como subproductos.
- **Eflorescencias:** manchas blancas en superficies de materiales por la cristalización de sales solubles al migrar el agua hacia el exterior.
- **Enfriamiento evaporativo:** sistema de climatización pasiva que reduce la temperatura del aire mediante la evaporación del agua.
- **Entramado de acero o Steel framing:** sistema constructivo industrializado con perfiles ligeros de acero galvanizado que conforman estructuras ligeras y resistentes.
- **Equipos de ACS (agua caliente sanitaria):** son los sistemas que calientan el agua para el uso diario y los más habituales en una casa son los termos eléctricos y las calderas de gas. Sustituir éstos por otros más eficientes ayudan mucho a mejorar los consumos energéticos. Actualmente los equipos de aerotermia son una de las tecnologías más eficientes. Aprovechan la energía del aire para calentar el agua, con un consumo muy bajo. Aunque suponen una inversión inicial y necesitan de un espacio mayor al de un termo eléctrico, el ahorro a medio plazo es muy importante.
- **ESG. Environmental, Social and Governance:** criterios de sostenibilidad aplicados a empresas y organizaciones destinados a reducir el impacto ambiental, mejorar la responsabilidad ambiental y utilizar buenas prácticas de gestión.
- **Escaneado 3 D:** técnica de captura de geometría tridimensional de objetos o espacios mediante láser o fotogrametría para generar modelos digitales.
- **Estructura de fábrica:** sistema constructivo basado en el uso de piezas pequeñas (ladrillos, bloques, piedra)
- **Estructura pretensada:** elemento estructural de hormigón en el que los aceros se tensan antes de aplicar cargas, mejorando resistencia y comportamiento.
- **Estructura reticular:** estructura formada por vigas dispuestas en dos direcciones ortogonales, generando una malla resistente.
- **Fotogrametría:** técnica que utiliza fotografías – aéreas o terrestres – para obtener mediciones precisas y modelos tridimensionales.
- **Gemelos digitales:** réplicas virtuales de edificios o infraestructuras que permiten simular, monitorizar y optimizar su comportamiento en tiempo real.
- **Green tech:** tecnologías limpias orientadas a reducir el impacto ambiental, mejorar la eficiencia energética y promover la sostenibilidad.

- **Hempcrete:** material de construcción sostenible fabricado con fibras de cáñamo, cal y agua; ligero, aislante y ecológico.
- **Herramienta GIS aplicada a patrimonio:** uno de sistemas de información geográfica para documentar, analizar y gestionar bienes culturales y arquitectónicos.
- **Herramientas LEAN + BIM 4D/5D:** metodologías de gestión de proyectos. LEAN para la eficiencia de procesos constructivos, BIM 4D/5D son modelos digitales que integran tiempo (4D) y costes (5D).
- **Huella de carbono de un edificio:** cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al ciclo de vida de un edificio.
- **Imposta:** cornisa o moldura saliente sobre la que se apoya el arranque de un arco o de una bóveda; también se llama así a la franja ornamental sobresaliente que divide las diferentes zonas de construcción de un muro, una fachada, etc.
- **Informes de sostenibilidad:** documentos que recogen el desempeño ambiental, social y económico de una organización o proyecto.
- **Inercia térmica:** capacidad de un material o edificio para almacenar y liberar calor, regulando las variaciones de temperatura.
- **IoT para sostenibilidad:** aplicación del internet de las cosas (sensores conectados) para monitorizar consumos y optimizar la eficiencia energética.
- **Jamba:** cada uno de los soportes laterales que enmarcan una puerta, ventana u otro tipo de vano y sostienen el arco o dintel. Elemento vertical, que no es una columna y que sostiene el dintel de una ventana o puerta.
- **Machine learning:** rama de la inteligencia artificial que permite a los sistemas aprender de datos y mejorar sin programación explícita.
- **Mampostería:** labor de construcción de muros basada en el empleo de piedras sin labrar (mampuestos) dispuestas irregularmente y según diversos procedimientos; a seco (sin
- **Marcado CE:** certificación que acredita que un producto cumple la normativa europea de seguridad, salud y protección ambiental.
- **Materiales cerámicos:** productos elaborados a partir de arcilla cocida, como ladrillos, tejas o baldosas.
- **Materiales de construcción sostenibles:** aquellos que reducen el impacto ambiental en su ciclo de vida; por ejemplo, reciclados, renovables o de baja energía incorporada.
- **Materiales metálicos:** materiales como acero, aluminio o cobre usados en construcción por su resistencia y versatilidad.
- **Materiales orgánicos:** de origen biológico, como madera, fibras vegetales o materiales derivados de residuos naturales.
- **Materiales pétreos:** de origen natural mineral; piedra, granito, mármol, pizarra, etc.
- **Materiales sintéticos:** fabricados artificialmente, como plásticos, poliuretano, espumas aislantes.
- **Micelio:** red de filamentos de hongos utilizada como material biodegradable y aislante en bioconstrucción.
- **Muro de carga:** elemento estructural vertical que soporta cargas de la cubierta o forjados, transmitiéndolas a la cimentación.
- **Óculo:** ventana pequeña de forma circular.

- **ODS. Objetivos de desarrollo sostenible:** agenda de la ONU con 17 objetivos de desarrollo sostenible y 169 metas que aborda aspectos económicos, sociales y medioambientales. España y Portugal están adheridos a esta Agenda 2030.
- **Parteluz:** columna que divide en dos una puerta, una ventana u otro tipo de vano.
- **Pilar:** elemento arquitectónico sustentante que, a diferencia de la columna, no tiene forma cilíndrica ni está sometido a las normas de un orden artístico concreto; puede ser compuesto, es decir, llevar molduras adosadas al fuste. Cuando está adosado a un muro o a otro pilar se denomina pilastra.
- **Pilastra:** pilar adosado, con basa y capitel, no excesivamente grueso.
- **Puentes térmicos:** zonas de un edificio con mayor transmisión de calor por discontinuidad en el aislamiento. Son puntos del edificio donde se pierde calor porque hay una diferencia de material, como por ejemplo el encuentro entre una fachada de ladrillo y el forjado o una ventana. El comportamiento térmico es diferente y esto provoca problemas de condensaciones. Se puede detectar cuando, por ejemplo, en invierno se nota que hay gotitas en el marco de la ventana o en una pared a la que no le da el Sol (orientada a Norte) donde aparecen manchas de moho cerca del suelo o del techo. En estos puntos críticos se pierde mucha energía y eliminarlos mejora mucho la eficiencia energética del conjunto.
- **REH.** Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios de Portugal; el equivalente al RITE en España. Norma que regula la eficiencia energética en instalaciones térmicas.
- **Ripio:** piedras irregulares de pequeño tamaño utilizadas para cubrir los huecos que dejan otras piedras en los muros.
- **SATE (Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior):** sistema de aislamiento de fachadas que se instala por fuera del edificio, sin afectar a los vecinos por dentro. Es un sistema más eficaz que el aislamiento por el interior, ya que aísla las viviendas, elimina los puentes térmicos, y se puede aprovechar la ocasión para mejorar también la estética de la fachada.
- **Sillarejo:** piedra poco trabajada usada en construcción, intermedia entre mampostería y sillaría.
- **Sillaría:** muro hecho con piedras labradas de forma regular, ajustadas entre sí.
- **Sistema activo:** solución tecnológica que requiere energía externa (ejemplo: climatización mecánica) para mejorar el confort.
- **Sistema pasivo:** solución arquitectónica que aprovecha recursos naturales – sol, viento, inercia térmica – para reducir el consumo energético.
- **Soluciones basadas en la naturaleza en entornos contruidos:** estrategias que integran vegetación, agua, ecosistemas para mejorar calidad ambiental y resiliencia urbana.
- **Superadobe:** técnica de construcción con sacos de tierra estabilizada apilados y reforzados con alambre.
- **Sustitución de ventanas:** cambiar ventanas antiguas por otras con buen aislamiento térmico (doble o triple acristalamiento y marcos eficientes) reduce las pérdidas de energía, mejora el confort y aísla del ruido exterior.
- **Tapial:** técnica tradicional con tierra apisonada en encofrados, creando muros macizos.
- **Taxonomía verde de la UE:** clasificación europea que define qué actividades económicas se consideran sostenibles ambientalmente.

- **Transmitancia térmica:** medida de flujo de calor que atraviesa un elemento constructivo; cuanto menor, mejor aislamiento.
- **Trasdosados:** revestimiento interior de muros mediante tabiques o placas, generalmente con aislamiento intermedio.
- **Ventilación cruzada:** entrada y salida de aire en un edificio mediante aberturas opuestas, mejorando la renovación natural.
- **Ventilación por torre de aireamiento:** sistema pasivo que aprovecha torres para captar y canalizar aire fresco al interior de los edificios.
- **Terracota:** arcilla modelada y cocida al fuego.
- **Trasdós:** superficie externa (parte convexa) de un arco o de una bóveda.
- **Vano:** todo hueco (puerta, ventana, óculo) abierto en un muro.

7. Fuentes consultadas, bibliografía y webgrafía

Fuentes consultadas

- Representantes de AGENEX
- Representantes de INTROMAC
- Representantes de AREANATEJO

Bibliografía

- Herramienta de análisis diagnóstico tecnológico. Proyecto IDERCEXA.
- Programa de asesoramiento IDERCEXA.
- Manual de estudios tecnológicos IDERCEXA.
- Resumen proyecto FEENERT.
- Formulario de candidatura proyecto FEENERT.
- Soluciones de aislamiento de poliestireno expandido. Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE).
- Soluciones de aislamiento de poliestireno extruido. Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE).
- Soluciones de aislamiento con lana mineral. Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético (IDAE).
- Instalaciones de soluciones energéticas renovables y eficiencia energética en edificios y centros históricos. Biblioteca ciudades por el clima. FEMP, Red Española de Ciudades por el Clima, Oficina Española de Cambio Climático y MITECO.
- Renovarte. Guía técnica de Rehabilitación de Edificios. Aislamiento Térmico. Etres Consultores. Año 2011.
- Guía práctica para la gestión de ayudas a la rehabilitación energética de edificios. Consejo Superior de Arquitectos de España. Año 2021.
- Guía Rehabilitación Energética en Entornos Patrimoniales. Proyecto Renerpath. Junta de Castilla y León.

Webgrafía

- Directiva (UE) 2024/1275 sobre eficiencia energética de los edificios. Fte.: <https://www.boe.es/doue/2024/1275/L00001-00068.pdf>
- Agenda Europea para el patrimonio cultural. Fte.: <https://build-up.ec.europa.eu/en/resources-and-tools/articles/overview-energy-efficiency-historic-buildings-state-art>

- Estrategia europea de renovación de edificios. Fte.: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:0638aa1d-0f02-11eb-bc07-01aa75ed71a1.0022.02/DOC_1&format=PDF
- Principios de sostenibilidad y conservación en las políticas de la UE. Fte.: <https://www.boe.es/doue/2021/350/L00009-00059.pdf>
- Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español y Real Decreto 111/1986, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985. Fte.: <https://www.boe.es/buscar/pdf/1985/BOE-A-1985-12534-consolidado.pdf>
- Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas. Fte.: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-6938-consolidado.pdf>
- Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. Fte.: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2021-9176>
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Fte.: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2006/BOE-A-2006-5515-consolidado.pdf>
- Real Decreto 659/2025 que modifica el anterior para adaptarlo a la Directiva 2024/1275, incorporando nuevas exigencias para edificaciones existentes. Fte.: <https://www.boe.es/boe/dias/2025/07/23/pdfs/BOE-A-2025-15230.pdf>
- Ley 9/2022, de 14 de junio, de Calidad de la Arquitectura. Fte.: <https://www.boe.es/boe/dias/2022/06/15/pdfs/BOE-A-2022-9837.pdf>
- Ley 2/1999, de 29 de marzo, de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura. Fte.: <https://www.boe.es/buscar/pdf/1999/BOE-A-1999-13022-consolidado.pdf>
- PGOU y Planes Especiales de Protección. Fte.: <https://sitex.juntaex.es/SITEX/pages/normativa>
- Ley 11/2018, de 21 de diciembre, de ordenación territorial y urbanística sostenible de Extremadura (LOTUS). Fte.: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2019/BOE-A-2019-1790-consolidado.pdf>
- Lei nº 107/2001, de Bases Do Património Cultural. Fte.: https://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=844&tabela=leis
- Sobre eficiencia energética en Portugal: <https://www.sce.pt/>
- Sobre planeamiento urbanístico en Portugal: <https://www.patrimoniocultural.gov.pt/patrimonio-cultural/legislacao/>

Anexo 0 – Imágenes

- Ilustración 1 – Infografía. Renovación Edificios. Fte.: <https://www.consilium.europa.eu/es/infographics/renovation-wave/>
- Ilustración 2 – Por qué es importante la oleada de renovación. Fte.: <https://www.consilium.europa.eu/es/infographics/renovation-wave/>
- Ilustración 3 – Hoja de ruta de la descarbonización de edificios. Fte.: https://gbce.es/wp-content/uploads/2024/02/hdr-buildinglife_hoja-de-ruta-para-la-descarbonizacion-de-la-edificacion.pdf
- Ilustración 4 – Referencia al sector AECO. Fte.: <https://www.espaciobim.com/aeco>
- Ilustración 5 – Ejemplos de aislamientos naturales. Fte.: <https://www.slowstudio.es/research/aislamientos-naturales>
- Ilustración 6 – Referencia al modelo BIM. Fte.: <https://www.allplan.com/es/blog/el-modelado-bim-y-la-rehabilitacion-de-edificios-historicos/>
- Ilustración 7 – Referencia a materiales sostenibles. Fte.: <https://www.enel.com/es/nuestra-compania/historias/articles/2023/12/arquitectura-sostenible-evolucion-ejemplos>
- Ilustración 8 – Referencia a inteligencia artificial en sector construcción. Fte.: <https://konstruedu.com/es/blog/inteligencia-artificial-aplicada-a-la-construccion-4-0>
- Ilustración 9 – Referencia a proyecto de iluminación en edificios de entornos patrimoniales. Fte.: <https://www.lyopro.es/iluminacion-patrimoniales/>
- Ilustración 10 – Logo empresa “Construcciones Luiz Rodríguez Flores, S.L.” auditada como prototipo con fecha de 30/09/2025. Fte.: <https://jumpersoluciones.com/trabajos-realizados>

Anexo 1 – Instrucciones para manejar la herramienta informática

1. Cómo proporcionar la herramienta a cada socio

PRIMEROS PASOS

Se debe de crear una carpeta para cada uno de los socios en drive que incluirá:

- Cuestionario FEENERT Socio (cuestionario de Google)
- Análisis de resultados FEENERT (hoja de cálculo de Google)
- Plantilla Análisis de resultados FEENERT (documento de Google)

IMPORTANTE_ No se pueden copiar y pegar carpetas en drive. Se debe guardar cada uno de los documentos de manera independiente.

INSTRUCCIONES PARA COMPARTIR:

En la carpeta del drive **sobre cada uno de los archivos** (no se puede hacer por carpeta) a compartir con cada socio, debemos hacer lo siguiente:

1. Damos permisos de editor al socio.
 - Seleccionar la carpeta que deseas compartir.
 - Haz clic con el botón derecho sobre la carpeta a compartir.
 - Haz clic en Compartir > Compartir .
 - Introduce la dirección de correo electrónico del socio.
 - En el desplegable de la derecha, seleccione la opción de editor:

Editor: cualquiera que tenga el enlace puede ver, comentar, organizar archivos, agregar nuevos archivos y editar los archivos existentes en la carpeta.

1. Transferimos la propiedad.
 - Busca el archivo que quieras transferir y haz clic con el botón derecho.
 - Haz clic en Compartir > Compartir .
 - Junto al nombre de los destinatarios, haz clic en la flecha hacia abajo  > Seleccione Transferir propiedad.
2. Eliminamos nuestro acceso.
 - Seleccionar la carpeta que deseas compartir.
 - Haz clic con el botón derecho sobre la carpeta a compartir.

- Haz clic en Compartir > Compartir .
- Junto a nuestro nombre, haz clic en la flecha hacia abajo  .

Seleccione Quitar acceso

*Cada paso va siendo verificado por correo electrónico que ellos deben ir aceptando.

SOCIOS:

- AGENEX
- AREANATejo
- CM ELVAS
- COADE
- DIPUTACIÓN DE CÁCERES
- INTROMAC
- LNEG
- SGVARU
- UEV
- UEx

2. Instrucciones de uso de la herramienta informática para realizar la auditoría a las empresas

Se entrega:

- Cuestionario FEENERT (cuestionario de Google)
- Análisis de resultados FEENERT (hoja de cálculo de Google)
- Plantilla Análisis de resultados FEENERT (documento de Google)

INSTRUCCIONES DE USO:

0. IMPORTANTE: El auditor/a deberá crearse una copia de la hoja de cálculo “Análisis de resultados FEENERT” para cada una de las empresas auditadas desde una hoja de cálculo “Análisis de resultados FEENERT” que no se haya utilizado en ningún momento.

1. Para cumplimentar el formulario online, primero hay que Publicarlo.
2. Se completa el formulario online.
3. En el formulario, en el apartado Respuestas, Vincular con Hojas de Cálculo □ Crear una Hoja de cálculo “Cuestionario FEENERT Socio (respuestas)”.
4. En la hoja de cálculo Cuestionario FEENERT Socio (respuestas) se recogen las respuestas del cuestionario de todas las empresas auditadas.
5. En esa misma hoja (o en cualquier otra hoja de cálculo vinculada a la cuenta del auditor/a), en la pestaña de extensiones comprobamos que la extensión Autocrat está instalada; si no lo está, seleccionamos la pestaña Extensiones □ Complementos □ Descargar complementos. En Buscar aplicaciones, escribir “Autocrat” e instalar dicha extensión (esta extensión estará disponible en todas las hojas de cálculo de Google de ese usuario).
6. Para analizar los datos obtenidos presentes en esa hoja de cálculo, se debe seleccionar la fila de datos de la empresa a analizar, copiarla (ctrl+C), y pegarla (ctrl+V) en la Hoja de cálculo facilitada “Análisis de resultados FEENERT” en la celda B3 de la hoja RESP/CUESTIONARIO, donde se indica **Pegar aquí.**
7. En la hoja AUTOCRAT, hacer clic en Extensiones □ Autocrat □ Open □ Seleccionar cuenta de google del usuario □ Open (o Launch)
8. Crear un nuevo trabajo de Autocrat siguiendo los pasos que se indican en las imágenes:

AutoCrat

FENNERT Análisis de resultados

1. Name your merge job

Job name

FENNERT Análisis de resultados

*Give your job a useful name for easy reference

Help Guide

Cancel

SAVE

Back

Next

AutoCrat

FENNERT Análisis de resultados

2. Choose template

New! Now you can choose Google Slides as a job template from Drive.

From drive

Create example

AutoCrat

+

Análisis de res...

+

Cuestionario FE...

+

DEFINITIVO An...

+

Análisis de res...

+

Análisis de res...

+

PLANTILLA An...

Select

Cancel



 Cofinanciado por la Unión Europea
 Cofinanciado pela União Europeia
 España – Portugal


 feenert

135

AutoCrat

FENNERT Análisis de resultados

3. Map source data to template

Merge tab

AUTOCRAT

Header row

1

First data row

2

Standard

<< Razón social >>

maps to column

Razón social

Standard

<< Tipo de empresa >>

maps to column

Tipo de empresa

Standard

<< Conocimiento del patrimonio >>

maps to column

Conocimiento del patrimonio

Help Guide

Cancel

SAVE

Back

Next

AutoCrat

FENNERT Análisis de resultados

4. File settings

File name

<<Razón social>> <<Tipo de empresa>>

*Tell AutoCrat how to name each file it creates. You can use <<TAGS>> aligned to merge sheet column headers to merge in source data, only supported in multiple output mode.

Type

Google Docs

Output as

☐ Multiple output mode (classic mode)
 ☒ Single output mode

In single output mode, email addresses must be typed manually.

Add page breaks between data rows

☒ Yes
 ☐ No

Help Guide

Cancel

SAVE

Back

Next

AutoCrat

FENNERT Análisis de resultados

5. Choose destination folder(s)

+ Choose folder

GUIA FEENERT | BÁRBARA

*All merged docs will go into these folders

[Help Guide](#)

Cancel

SAVE

Back

Next

AutoCrat

FENNERT Análisis de resultados

6. Add dynamic folder reference (optional)

+ Reference

*Select a column that will contain a valid folder ID when this job runs

[Help Guide](#)

Cancel

SAVE

Back

Next

AutoCrat

FENNERT Análisis de resultados

7. Set merge condition (optional)

+ Add condition

No conditionals set up yet. Click "Add condition".

▶

Help Guide

Cancel

SAVE

Back

Next

*Only rows that meet the above conditions will be merged.
Enter a specific value, NULL (empty) or NOT NULL (not empty)

AutoCrat

FENNERT Análisis de resultados

8. Share docs & send emails

Share doc?

☐ Yes
☒ No

▶

Help Guide

Cancel

SAVE

Back

Next

AutoCrat

×

FENNERT Análisis de resultados

9. Add/remove job triggers

Run on form trigger

☐ Yes
 ☒ No

Run on time trigger

☐ Yes
 ☒ No

[Help Guide](#)

Cancel

SAVE

Back

9. Hacer clic en Guardar (Save), y pulsar el botón de Run Job (botón de play).
10. Se generará un nuevo documento de texto, guardado en la carpeta seleccionada en el paso 8, en la que se reflejan las puntuaciones obtenidas por la empresa auditada.
11. Sin embargo, el trabajo no ha terminado aún, ya que vamos a añadir los gráficos que se han generado de forma automática dentro de la hoja de cálculo "Análisis de resultados FEENERT", en la pestaña Gráficos. Para copiar los gráficos de la hoja Excel, use la pestaña gráficos, sitúese en el gráfico. Aparecerá 3 puntos la derecha del gráfico, seleccione con el botón y utilice "copiar gráfico". Y ya lo puede llevar al documento de texto.
12. Al abrir el documento de texto generado, se encontrarán unos recuadros donde se indica qué grafico se debe insertar en cada uno de los apartados para completar el documento de análisis.

Anexo 2 – Modelo tipo de informe de auditoría

ANÁLISIS DE RESULTADOS | CUESTIONARIO FEENERT

Feenert es un proyecto europeo transfronterizo España – Portugal cuyo objetivo es impulsar la puesta en valor de edificios históricos y de carácter público localizados en el medio rural a través de herramientas y acciones que faciliten a las administraciones, empresas y profesionales de la EUROACE su intervención constructiva con criterios de calidad y economía circular para convertirlos en un activo económico y cultural de primer orden capaz de revitalizar el medio rural y generar empleo localizado y de calidad.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos y una serie de sugerencias.



Razón social: <<Razón social>>

Tipo de empresa: <<Tipo de empresa>>

Insertar gráfico Resultados globales

BLOQUE A - CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EMPRESA

Insertar gráfico Bloque A

Conocimiento del patrimonio	<<Conocimiento del patrimonio>> / 80	<<Comentario A1>>
Formación en técnicas tradicionales	<<Formación en técnicas tradicionales>> / 25	<<Comentario A2A>>
Formación en técnicas actuales y normativa vigente	<<Formación en técnicas actuales y normativa vigente>> / 40	<<Comentario A2B>>
Interés en herramientas y software	<<Interés en herramientas y software>> / 25	<<Comentario A2C>>
Interés en tendencias	<<Interés en tendencias>> / 40	<<Comentario A2D>>
Interés en diversificación	<<Interés en diversificación>>	<<Comentario A2E>>

BLOQUE B - ACTIVIDAD CONCRETA DE LA EMPRESA Y NECESIDADES DE CAPACITACIÓN/MODERNIZACIÓN

Insertar gráfico Bloque B según tipo de empresa

Necesidades de modernización (empresas tipo 1, 2, 3 y 5)	<<Necesidades de modernización B1235>> / 4	<<Comentario B1235>>
--	--	----------------------

Necesidades de modernización (empresas tipo 4)	<<Necesidades de modernización B4>> / 10	<<Comentario B4>>
--	--	-------------------

Necesidades de modernización (empresas tipo 6)	<<Necesidades de modernización B6>> / 4	<<Comentario B6>>
--	---	-------------------

BLOQUE C - ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO E INSTALACIONES

Insertar gráfico bloque C para empresas tipo 2 y 3; borrar este recuadro para el resto de tipos.

Acondicionamientos térmicos e instalaciones	<<Acondicionamientos térmicos e instalaciones>> / 58	<<Comentario C>>
---	--	------------------

BLOQUE D - INSTALACIONES EN EDIFICIOS PATRIMONIALES

Insertar gráfico bloque D para empresas tipo 1 y 3; borrar este recuadro para el resto de tipos.

Instalaciones en edificios patrimoniales	<<Instalaciones en edificios patrimoniales>> / 70	<<Comentario D>>
--	---	------------------

Anexo 3 – Modelo tipo de acta de auditoría

ACTA DE AUDITORÍA DE EMPRESA

Proyecto: FEENERT es un proyecto europeo transfronterizo España-Portugal cuyo objetivo es impulsar la puesta en valor de edificios históricos y de carácter público localizados en el medio rural a través de herramientas y acciones que faciliten a las administraciones, empresas y profesionales de la EUROACE su intervención constructiva con criterios de calidad y economía circular para convertirlos en un activo económico y cultural de primer orden capaz de revitalizar el medio rural y generar empleo localizado y de calidad.

Fecha de la auditoría:

Lugar de realización:

1. DATOS DE LA EMPRESA AUDITADA

Nombre de la empresa:

NIF / CIF:

Dirección:

Localidad / Provincia / Región:

Teléfono:

Correo electrónico:

Representante / Persona de contacto:

Cargo:

Tipología de empresa (marcar con una X):

- ☐ Instaladora de renovables
- ☐ Empresa de acondicionamiento térmico / Oficina técnica
- ☐ Empresa constructora
- ☐ Fabricante de materiales de construcción
- ☐ Fabricante / comercializadora de soluciones pasivas
- ☐ Consultoría de sostenibilidad

2. DESCRIPCIÓN DE LA AUDITORÍA

En la fecha arriba indicada, la empresa [Nombre de la empresa] ha participado voluntariamente en una auditoría de diagnóstico en el marco del proyecto EUROACE, con el objetivo de evaluar su nivel de conocimiento, experiencia y necesidades de formación en relación con:

- Rehabilitación energética en edificios de arquitectura tradicional y entornos patrimoniales. Sensibilidad y respeto al patrimonio.

- Necesidades e intereses relacionados con acciones formativas, uso de herramientas software, innovación, nuevos materiales y tendencias y diversificación de servicios.
- Intervenciones de acondicionamiento térmico en cubiertas, muros, suelos, huecos.
- Sistemas de climatización, ventilación, iluminación y abastecimiento energético con renovables.

La auditoría se ha realizado mediante un cuestionario estructurado, dividido en cuatro bloques temáticos, cuyas respuestas han sido registradas a través de la herramienta Google Forms, para su posterior tratamiento automatizado y generación del Informe de Resultados.

3. PARTICIPANTES

Por parte de la empresa auditada:

Nombre y apellidos:

Cargo:

Firma:

Fecha:

Por parte del equipo auditor:

Nombre y apellidos:

Entidad / organización:

Cargo / función:

Firma:

Fecha:

4. OBSERVACIONES (si procede)

5. CIERRE DEL ACTA

Ambas partes manifiestan su conformidad con la información reflejada en la presente acta, que deja constancia de la participación de la empresa auditada en la Auditoría de Capacidades Empresariales EUROACE. La información obtenida será tratada de forma confidencial y utilizada únicamente con fines de análisis, diagnóstico y mejora de competencias empresariales en el ámbito de la rehabilitación energética y la sostenibilidad.

En [localidad], a ____ de _____ de ____

Firma y sello de la empresa auditada	Firma del auditor/a responsable

Nota: Este documento forma parte de la documentación anexa a la guía de auditoría del proyecto EUROACE, y deberá conservarse junto con el informe individual de resultados emitido para cada empresa.

Anexo 4 – Medidas a desarrollar en función de resultados obtenidos en auditoría

1.Introducción

Una vez que el auditor/a ha realizado la auditoría en la empresa, obtendrá unos resultados de puntuación por bloques recogidos en la herramienta informática.

A continuación, se proponen una serie de medidas asociadas tres categorías posibles dentro de cada bloque.

Se han establecido 3 tramos de puntuación posibles para cada bloque de preguntas.

En función de los resultados, el auditor/a podrá escoger las medidas que aparecen en las tablas siguientes, para trasladarle estas propuestas a la empresa auditada:

- **Si es empresa tipo 1, instaladores/as de renovables:** se podrán proponer medidas para los bloques A, B y D de la herramienta informática.
- **Si es empresa tipo 2, empresas de acondicionamiento térmico y/o oficinas técnicas, estudios de arquitectura:** se podrán proponer medidas para los bloques A, B y C de la herramienta informática.
- **Si es empresa tipo 3, constructoras:** se podrán proponer medidas para los bloques A, B, C y D de la herramienta informática.
- **Si es empresa tipo 4, de materiales de construcción:** se podrán proponer medidas para los bloques A y B de la herramienta informática.
- **Si es empresa tipo 5, desarrollada y/o comercializadora de soluciones pasivas:** se podrán proponer medidas para los bloques A y B y de la herramienta informática.
- **Si es empresa tipo 6, consultoras de sostenibilidad:** se podrán proponer medidas para los bloques A y B de la herramienta informática.

2. Medidas a desarrollar

EMPRESAS TIPO 1 – INSTALADORES/AS DE RENOVABLES

BLOQUE	ASPECTO	TRAMOS PUNTUACIÓN	Medida/acción/sugerencia
A	CONOCIMIENTO DEL PATRIMONIO (80)	BAJO (0-25)	Adquiera formación en materia de normativa para la protección del patrimonio Adquiera formación en materia de intervenciones energéticas en entornos patrimoniales
		MEDIO (26-55)	Desarrolle colaboraciones con expertos en patrimonio (historiadores/as, arqueólogos/as, arquitectos/as, etc.) Investigue sobre materiales originales de los edificios y priorice la autenticidad
		ALTO (56-80)	Desarrolle protocolo específico para intervenciones de su empresa en patrimonio arquitectónico Colabore en proyectos piloto y/o innovación sobre rehabilitación energética en entornos patrimoniales
	FORMACIÓN TÉCNICAS TRADICIONALES (25)	BAJO (0-5)	Fórmese en estética e identidad regional en intervenciones patrimoniales
		MEDIO (6-20)	Fórmese en patologías comunes en edificios patrimoniales y métodos de intervención
		ALTO (21-25)	Fórmese en uso de materiales locales tradicionales para la rehabilitación energética del patrimonio
	FORMACIÓN TÉCNICAS ACTUALES/NORMATIVA (40)	BAJO (1-10)	Fórmese en integración de energías renovables en edificios patrimoniales
		MEDIO (11-30)	Fórmese en rehabilitación energética según el CTE y REH (España/Portugal)
		ALTO (31-40)	Fórmese en análisis y diagnóstico energético en edificios existentes (auditorías energéticas/certificaciones)
	INTERÉS HERRAMIENTAS SOFTWARE (25)	BAJO (1-5)	Identifique programas y/o software del mercado que pueden ser interesantes para profesionalizar sus servicios
		MEDIO (6-20)	Realice un curso básico de Modelado BIM para rehabilitación patrimonial e instale el programa
		ALTO (21-25)	Realice un curso avanzado de Modelado BIM para rehabilitación patrimonial e instale el programa
	INNOVACIÓN, MATERIALES, TENDENCIAS (40)	BAJO (1-10)	Investigue sobre gemelos digitales y monitoreo energético - post obra
		MEDIO (11-30)	Fórmese sobre gemelos digitales y monitoreo energético - post obra
		ALTO (31-40)	Fórmese sobre gemelos digitales y monitoreo energético - post obra y comience a utilizar esta herramienta
	INTERÉS DIVERSIFICACIÓN SERVICIOS (25)	BAJO (1-5)	Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios hacia: integración tecnológica y renovables respetuosas.
		MEDIO (6-20)	Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios: integración tecnológica, renovables respetuosas, auditorías energéticas, simulaciones energéticas, etc.

B	NECESIDADES DE MODERNIZACIÓN (4)	ALTO (21-25)	Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios: integración tecnológica, renovables respetuosas, auditorías energéticas, simulaciones energéticas e impartición de formación
		BAJO (0-1)	Adquiera conocimientos suficientes para desarrollar un criterio técnico válido que le permita decisiones mejores respecto a: estado estructura, orientación y soleamiento, red eléctrica y fontanería
		MEDIO (2-3)	Adquiera conocimientos suficientes y experiencia para desarrollar un criterio técnico válido que le permita decisiones mejores respecto a: estado estructura, orientación y soleamiento, red eléctrica y fontanería
		ALTO (4)	Ofrezca garantía 100% de que la instalación de sus equipos (paneles, aerotermia, etc.) es segura respecto al soporte que se requiere para cuidar la estructura del edificio.
D	INSTALACIONES EN EDIFICIOS PATRIMONIALES (70)	BAJO (1-25)	Identifique la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a instalaciones de climatización, ventilación, agua caliente sanitaria, iluminación y suministro de energía en entornos patrimoniales Investigue sobre estrategias y/o técnicas que permitan minimizar y/o ocultar el impacto de las unidades exteriores e interiores vinculadas a la climatización, ventilación, ACS y/o suministro energía.
		MEDIO (26-60)	Identifique la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a instalaciones de climatización, ventilación, agua caliente sanitaria, iluminación y suministro de energía en entornos patrimoniales y genérese una lista de control de criterios Fórmese sobre estrategias y/o técnicas que permitan minimizar y/o ocultar el impacto de las unidades exteriores e interiores vinculadas a la climatización, ventilación, ACS y/o suministro energía.
		ALTO (61-70)	Identifique la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a instalaciones de climatización, ventilación, agua caliente sanitaria, iluminación y suministro de energía en entornos patrimoniales, genérese una lista de control de criterios y construya procedimiento estandarizado
			Aplique estrategias y/o técnicas que permitan minimizar y/o ocultar el impacto de las unidades exteriores e interiores vinculadas a la climatización, ventilación, ACS y/o suministro energía. Aprenda a desarrollar proyectos específicos de iluminación en elementos patrimoniales con lámparas de bajo consumo (ejemplo: tipo led). Aprenda a poner en marcha y/o dinamizar una comunidad energética local en entornos patrimoniales

**EMPRESAS TIPO 2- DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO, OFICINAS TÉCNICAS, ESTUDIOS
ARQUITECTURA**

BLOQUE	ASPECTO	TRAMOS PUNTUACIÓN	Medida/acción/sugerencia
A	CONOCIMIENTO DEL PATRIMONIO (80)	BAJO (0-25)	Adquiera formación en materia de normativa para la protección del patrimonio Adquiera formación en materia de soluciones constructivas en entornos patrimoniales
		MEDIO (26-55)	Desarrolle colaboraciones con expertos en patrimonio (historiadores/as, arqueólogos/as, arquitectos/as, etc.) Investigue sobre materiales originales de los edificios, priorice la autenticidad y detecte elementos a proteger
		ALTO (56-80)	Desarrollo protocolo específico para intervenciones de su empresa en patrimonio arquitectónico Colabore en proyectos piloto y/o innovación sobre rehabilitación energética en entornos patrimoniales
	FORMACIÓN TÉCNICAS TRADICIONALES (25)	BAJO (0-5)	Fórmese en arquitectura vernácula y/o arquitectura local
		MEDIO (6-20)	Fórmese en patologías comunes en edificios patrimoniales y métodos de intervención
		ALTO (21-25)	Fórmese en uso de materiales locales tradicionales para la rehabilitación energética del patrimonio, diseño de ventilación cruzada, edificios compactos, aprovechamiento del sol.
	FORMACIÓN TÉCNICAS ACTUALES/NORMATIVA (40)	BAJO (1-10)	Fórmese en ventilación pasiva y sistemas pasivos en climas mediterráneos
		MEDIO (11-30)	Fórmese en rehabilitación energética según el CTE y REH (España/Portugal)
		ALTO (31-40)	Fórmese en diseño bioclimático para rehabilitación de viviendas rurales
	INTERÉS HERRAMIENTAS SOFTWARE (25)	BAJO (1-5)	Identifique programas y/o software del mercado que pueden ser interesantes para profesionalizar sus servicios
		MEDIO (6-20)	Realice un curso sobre manejo de programas informáticos para la eficiencia energética
		ALTO (21-25)	Realice un curso básico de Modelado BIM para rehabilitación patrimonial e instale el programa
	INNOVACIÓN, MATERIALES, TENDENCIAS (40)	BAJO (1-10)	Investigue sobre diseño regenerativo y arquitectura de bajo impacto
		MEDIO (11-30)	Fórmese en diseño regenerativo y arquitectura de bajo impacto
		ALTO (31-40)	Fórmese en diseño regenerativo y arquitectura de bajo impacto y comience a integrar esta perspectiva con sus clientes.
	INTERÉS DIVERSIFICACIÓN SERVICIOS (25)	BAJO (1-5)	Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios hacia: compatibilidad de soluciones constructivas y materiales sostenibles compatibles con el patrimonio.

B		MEDIO (6-20)	Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios hacia: compatibilidad de soluciones constructivas y materiales sostenibles compatibles con el patrimonio, integración tecnológica, renovables respetuosas.
		ALTO (21-25)	Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios: compatibilidad de soluciones constructivas y materiales sostenibles, integración tecnológica, renovables respetuosas e impartición de formación
	NECESIDADES DE MODERNIZACIÓN (4)	BAJO (0-1)	Adquiera conocimientos suficientes sobre los diferentes tipos de aislantes naturales y/o ecológicos, aprendiendo a evitar los materiales que interrumpen la transpiración de muros.
		MEDIO (2-3)	Adquiera herramientas informáticas que le permitan digitalizar los servicios que presta. Ejemplo: Modelado BIM.
		ALTO (4)	Adquiera herramientas informáticas que le permitan digitalizar los servicios que presta (ejemplo: Modelado BIM), mejore su profesionalización e integre la sostenibilidad en el ciclo de vida de sus productos/servicios
C	ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO E INSTALACIONES (58)	BAJO (1-15)	Aprenda a minimizar los puentes térmicos que pueden existir en la envolvente térmica del edificio
			Fórmese sobre soluciones constructivas existentes para acondicionamiento térmico en cubiertas, muros, suelos y huecos
			Identifique la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a intervenciones en cubiertas, muros, suelos y huecos en entornos patrimoniales
			Investigue sobre técnicas para conseguir la granulometría original del edificio cuando realice intervenciones en muros y en materiales transpirables
			Investigue sobre estrategias de intervención en suelos que respeten el nivel del solado para evitar afección a elementos verticales protegidos
			Investigue sobre soluciones de cubiertas en entornos patrimoniales y sus encuentros con elementos a proteger
			Investigue, en carpinterías, sobre estrategias de oscurecimiento, colores y terminaciones compatibles con edificios patrimoniales
		MEDIO (16-40)	Familiarícese con la variedad de productos aislantes que hay en el mercado
			Fórmese sobre soluciones constructivas existentes para acondicionamiento térmico en cubiertas, muros, suelos y huecos y aplique lo aprendido
			Identifique la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a intervenciones en cubiertas, muros, suelos y huecos en entornos patrimoniales y genérese una lista de control de criterios
			Fórmese sobre técnicas para conseguir la granulometría original del edificio cuando realice intervenciones en muros
			Fórmese sobre estrategias de intervención en suelos que respeten el nivel del solado para evitar afección a elementos verticales protegidos

			Fórmese sobre soluciones de cubiertas en entornos patrimoniales y sus encuentros con elementos a proteger
			Fórmese, en carpinterías, sobre estrategias de oscurecimiento, colores y terminaciones compatibles con edificios patrimoniales
		ALTO (41-58)	Tienda a priorizar productos aislantes ecológicos siempre que sean compatibles con las particularidades de la obra
			Fórmese sobre soluciones constructivas existentes para acondicionamiento térmico en cubiertas, muros, suelos y huecos, aplique lo aprendido y tienda hacia la excelencia
			Identifique la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a intervenciones en cubiertas, muros, suelos y huecos en entornos patrimoniales, genérese una lista de control de criterios y construya procedimiento estandarizado
			Aplique técnicas para conseguir la granulometría original del edificio cuando realice intervenciones en muros
			Aplique estrategias de intervención en suelos que respeten el nivel del solado para evitar afección a elementos verticales protegidos
			Aplique soluciones de cubiertas en entornos patrimoniales y sus encuentros con elementos a proteger
			Aplique, en carpinterías, estrategias de oscurecimiento, colores y terminaciones compatibles con edificios patrimoniales

EMPRESAS TIPO 3 – EMPRESA CONSTRUCTORA

BLOQUE	ASPECTO	TRAMOS PUNTUACIÓN	Medida/acción/sugerencia
A	CONOCIMIENTO DEL PATRIMONIO (80)	BAJO (0-25)	Adquiera formación en materia de normativa para la protección del patrimonio
			Adquiera formación en materia de soluciones constructivas en entornos patrimoniales
		MEDIO (26-55)	Desarrolle colaboraciones con expertos en patrimonio (historiadores/as, arqueólogos/as, arquitectos/as, etc.)
			Investigue sobre materiales originales de los edificios, priorice la autenticidad y detecte elementos a proteger
		ALTO (56-80)	Desarrollo protocolo específico para intervenciones de su empresa en patrimonio arquitectónico
			Colabore en proyectos piloto y/o innovación sobre rehabilitación energética en entornos patrimoniales
	FORMACIÓN TÉCNICAS TRADICIONALES (25)	BAJO (0-5)	Fórmese en arquitectura vernácula y/o arquitectura local
		MEDIO (6-20)	Fórmese en patologías comunes en edificios patrimoniales y métodos de intervención
		ALTO (21-25)	Fórmese en uso de materiales locales tradicionales para la rehabilitación energética del patrimonio, diseño de ventilación cruzada, edificios compactos, aprovechamiento del sol.
	FORMACIÓN TÉCNICAS ACTUALES/NORMATIVA (40)	BAJO (1-10)	Fórmese en ventilación pasiva y sistemas pasivos en climas mediterráneos
		MEDIO (11-30)	Fórmese en rehabilitación energética según el CTE y REH (España/Portugal)
		ALTO (31-40)	Fórmese en diseño bioclimático para rehabilitación de viviendas rurales
	INTERÉS HERRAMIENTAS SOFTWARE (25)	BAJO (1-5)	Identifique programas y/o software del mercado que pueden ser interesantes para profesionalizar sus servicios
		MEDIO (6-20)	Realice un curso sobre manejo de programas informáticos para la eficiencia energética
		ALTO (21-25)	Realice un curso básico de Modelado BIM para rehabilitación patrimonial e instale el programa
	INNOVACIÓN, MATERIALES, TENDENCIAS (40)	BAJO (1-10)	Investigue sobre diseño regenerativo y arquitectura de bajo impacto
		MEDIO (11-30)	Fórmese en diseño regenerativo y arquitectura de bajo impacto
		ALTO (31-40)	Fórmese en diseño regenerativo y arquitectura de bajo impacto y comience a integrar esta perspectiva con sus clientes.
	INTERÉS DIVERSIFICACIÓN SERVICIOS (25)	BAJO (1-5)	Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios hacia: compatibilidad de soluciones constructivas y materiales sostenibles compatibles con el patrimonio.
		MEDIO (6-20)	Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios hacia: compatibilidad de soluciones constructivas y materiales

B	NECESIDADES DE MODERNIZACIÓN (4)		sostenibles compatibles con el patrimonio, integración tecnológica, renovables respetuosas.
		ALTO (21-25)	Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios: compatibilidad de soluciones constructivas y materiales sostenibles, integración tecnológica, renovables respetuosas e impartición de formación
		BAJO (0-1)	Adquiera conocimientos suficientes sobre los diferentes tipos de aislantes naturales y/o ecológicos, aprendiendo a evitar los materiales que interrumpen la transpiración de muros.
		MEDIO (2-3)	Adquiera herramientas informáticas que le permitan digitalizar los servicios que presta. Ejemplo: Modelado BIM.
		ALTO (4)	Adquiera herramientas informáticas que le permitan digitalizar los servicios que presta (ejemplo: Modelado BIM), mejore su profesionalización e integre la sostenibilidad en el ciclo de vida de sus productos/servicios
C	ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO E INSTALACIONES (58)	BAJO (1-15)	Aprenda a minimizar los puentes térmicos que pueden existir en la envolvente térmica del edificio Fórmese sobre soluciones constructivas existentes para acondicionamiento térmico en cubiertas, muros, suelos y huecos Identifique la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a intervenciones en cubiertas, muros, suelos y huecos en entornos patrimoniales Investigue sobre técnicas para conseguir la granulometría original del edificio cuando realice intervenciones en muros y en materiales transpirables Investigue sobre estrategias de intervención en suelos que respeten el nivel del solado para evitar afección a elementos verticales protegidos Investigue sobre soluciones de cubiertas en entornos patrimoniales y sus encuentros con elementos a proteger Investigue, en carpinterías, sobre estrategias de oscurecimiento, colores y terminaciones compatibles con edificios patrimoniales
			Familiarícese con la variedad de productos aislantes que hay en el mercado
			Fórmese sobre soluciones constructivas existentes para acondicionamiento térmico en cubiertas, muros, suelos y huecos y aplique lo aprendido
			Identifique la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a intervenciones en cubiertas, muros, suelos y huecos en entornos patrimoniales y genérese una lista de control de criterios
			Fórmese sobre técnicas para conseguir la granulometría original del edificio cuando realice intervenciones en muros
		MEDIO (16-40)	

D	INSTALACIONES EN EDIFICIOS PATRIMONIALES (70)		Fórmese sobre estrategias de intervención en suelos que respeten el nivel del solado para evitar afección a elementos verticales protegidos
			Fórmese sobre soluciones de cubiertas en entornos patrimoniales y sus encuentros con elementos a proteger
			Fórmese, en carpinterías, sobre estrategias de oscurecimiento, colores y terminaciones compatibles con edificios patrimoniales
		ALTO (41-58)	Tienda a priorizar productos aislantes ecológicos siempre que sean compatibles con las particularidades de la obra
			Fórmese sobre soluciones constructivas existentes para acondicionamiento térmico en cubiertas, muros, suelos y huecos, aplique lo aprendido y tienda hacia la excelencia
			Identifique la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a intervenciones en cubiertas, muros, suelos y huecos en entornos patrimoniales, genérese una lista de control de criterios y construya procedimiento estandarizado
			Aplique técnicas para conseguir la granulometría original del edificio cuando realice intervenciones en muros
			Aplique estrategias de intervención en suelos que respeten el nivel del solado para evitar afección a elementos verticales protegidos
			Aplique soluciones de cubiertas en entornos patrimoniales y sus encuentros con elementos a proteger
			Aplique, en carpinterías, estrategias de oscurecimiento, colores y terminaciones compatibles con edificios patrimoniales
		BAJO (1-25)	Identifique la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a instalaciones de climatización, ventilación, agua caliente sanitaria, iluminación y suministro de energía en entornos patrimoniales
			Investigue sobre estrategias y/o técnicas que permitan minimizar y/o ocultar el impacto de las unidades exteriores e interiores vinculadas a la climatización, ventilación, ACS y/o suministro energía.
		MEDIO (26-60)	Identifique la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a instalaciones de climatización, ventilación, agua caliente sanitaria, iluminación y suministro de energía en entornos patrimoniales y genérese una lista de control de criterios
			Fórmese sobre estrategias y/o técnicas que permitan minimizar y/o ocultar el impacto de las unidades exteriores e interiores vinculadas a la climatización, ventilación, ACS y/o suministro energía.
		ALTO (61-70)	Identifique la normativa de aplicación y sus exigencias en relación a instalaciones de climatización, ventilación, agua caliente sanitaria, iluminación y suministro de energía en entornos patrimoniales, genérese una lista de control de criterios y construya procedimiento estandarizado

			Aplique estrategias y/o técnicas que permitan minimizar y/o ocultar el impacto de las unidades exteriores e interiores vinculadas a la climatización, ventilación, ACS y/o suministro energía.
			Aprenda a desarrollar proyectos específicos de iluminación en elementos patrimoniales con lámparas de bajo consumo (ejemplo: tipo led).
			Aprenda a poner en marcha y/o dinamizar una comunidad energética local en entornos patrimoniales

EMPRESAS TIPO 4 – MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

BLOQUE	ASPECTO	TRAMOS PUNTUACIÓN	Medida/acción/sugerencia
A	CONOCIMIENTO DEL PATRIMONIO (80)	BAJO (0-25)	Adquiera formación en materia de normativa para la protección del patrimonio
			Adquiera formación relacionada con materiales compatibles con entornos patrimoniales
		MEDIO (26-55)	Investigue sobre materiales originales de los edificios y priorice la autenticidad
			Investigue sobre materiales ecológicos y compatibles con entornos patrimoniales
		ALTO (56-80)	Desarrollo protocolo específico para intervenciones de su empresa en patrimonio arquitectónico
			Colabore en proyectos piloto y/o innovación sobre rehabilitación energética en entornos patrimoniales: aportando materiales compatibles
	FORMACIÓN TÉCNICAS TRADICIONALES (25)	BAJO (0-5)	Fórmese en uso de materiales locales tradicionales para la rehabilitación energética del patrimonio y en soluciones constructivas con aplicación de dichos materiales
		MEDIO (6-20)	Fórmese en arquitectura vernácula y/o arquitectura tradicional y en soluciones constructivas con aplicación de materiales locales tradicionales
		ALTO (21-25)	Fórmese en patologías comunes en edificios patrimoniales derivadas de tipos de materiales presentes y/o nuevos materiales incompatibles y en soluciones constructivas con aplicación de materiales locales tradicionales
	FORMACIÓN TÉCNICAS ACTUALES/NORMATIVA (40)	BAJO (1-10)	Fórmese en materiales sostenibles y/o ecológicos de la zona así como en normativa sobre patrimonio
		MEDIO (11-30)	Fórmese en materiales compatibles para un diseño bioclimático para rehabilitación de viviendas rurales así como en normativa sobre patrimonio
		ALTO (31-40)	Fórmese en gestión de residuos en rehabilitación y edificación circular: residuos de construcción y demolición así como en normativa sobre patrimonio
	INTERÉS HERRAMIENTAS SOFTWARE (25)	BAJO (1-5)	Identifique programas y/o software del mercado que pueden ser interesantes para profesionalizar sus servicios
		MEDIO (6-20)	Realice un curso básico de simulaciones energéticas según materiales que se usan
		ALTO (21-25)	Realice un curso avanzado de simulaciones energéticas según materiales que se usan
	INNOVACIÓN, MATERIALES, TENDENCIAS (40)	BAJO (1-10)	Investigue sobre nuevos materiales sostenibles para rehabilitación: biomateriales, cáñamo, micelio, etc.
		MEDIO (11-30)	Fórmese sobre nuevos materiales sostenibles para rehabilitación.
		ALTO (31-40)	Fórmese sobre nuevos materiales sostenibles para rehabilitación y comience a fabricar este tipo de materiales.

B	INTERÉS DIVERSIFICACIÓN SERVICIOS (25)	BAJO (1-5)	Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios hacia: compatibilidad de soluciones constructivas y materiales sostenibles compatibles con el patrimonio.
		MEDIO (6-20)	Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios hacia: compatibilidad de soluciones constructivas y materiales sostenibles compatibles con el patrimonio, análisis del ciclo de vida del producto, huella de carbono.
		ALTO (21-25)	Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios hacia: compatibilidad de soluciones constructivas y materiales sostenibles compatibles con el patrimonio, ACV, huella de carbono e impartición de formación relacionada.
	NECESIDADES DE MODERNIZACIÓN (10)	BAJO (0-2)	Aprenda a fabricar materiales con inercia térmica adecuada: capacidad para almacenar calor y liberarlo gradualmente.
		MEDIO (3-7)	Aprenda a fabricar materiales que le permitan obtener el marcado CE y/u otros certificados de bioconstrucción (natureplus, cradle to cradle, ecoetiquetas tipo I).
		ALTO (8-10)	Aprenda sobre marcado CE y certificados de bioconstrucción y comience a certificar sus materiales.

EMPRESAS TIPO 5 – DESARROLLADORAS Y/O COMERCIALIZADORAS DE SOLUCIONES PASIVAS

BLOQUE	ASPECTO	TRAMOS PUNTUACIÓN	Medida/acción/sugerencia
A	CONOCIMIENTO DEL PATRIMONIO (80)	BAJO (0-25)	Adquiera formación en materia de normativa para la protección del patrimonio
			Adquiera formación en materia de soluciones constructivas y materiales en entornos patrimoniales
		MEDIO (26-55)	Desarrolle colaboraciones con expertos en patrimonio (historiadores/as, arqueólogos/as, arquitectos/as, etc.)
			Investigue sobre materiales originales de los edificios, soluciones constructivas y priorice la autenticidad
		ALTO (56-80)	Desarrollo protocolo específico para intervenciones de su empresa en patrimonio arquitectónico
			Colabore en proyectos piloto y/o innovación sobre rehabilitación energética en entornos patrimoniales
	FORMACIÓN TÉCNICAS TRADICIONALES (25)	BAJO (0-5)	Fórtese en arquitectura vernácula y/o arquitectura del lugar
		MEDIO (6-20)	Fórtese en patologías comunes en edificios patrimoniales y métodos de intervención
		ALTO (21-25)	Fórtese en uso de materiales locales tradicionales y en soluciones constructivas para la rehabilitación energética del patrimonio
	FORMACIÓN TÉCNICAS ACTUALES/NORMATIVA (40)	BAJO (1-10)	Fórtese en ventilación natural y sistemas pasivos en climas mediterráneos compatibles con patrimonio
		MEDIO (11-30)	Fórtese en rehabilitación energética según el CTE y REH (España/Portugal)
		ALTO (31-40)	Fórtese en diseño bioclimático para rehabilitación de viviendas rurales
	INTERÉS HERRAMIENTAS SOFTWARE (25)	BAJO (1-5)	Identifique programas y/o software del mercado que pueden ser interesantes para profesionalizar sus servicios
		MEDIO (6-20)	Realice un curso sobre manejo de programas informáticos para la eficiencia energética
		ALTO (21-25)	Realice un curso básico de Modelado BIM para rehabilitación patrimonial e instale el programa
	INNOVACIÓN, MATERIALES, TENDENCIAS (40)	BAJO (1-10)	Investigue sobre diseño regenerativo y arquitectura de bajo impacto
		MEDIO (11-30)	Fórtese en diseño regenerativo y arquitectura de bajo impacto
		ALTO (31-40)	Fórtese en diseño regenerativo y arquitectura de bajo impacto y comience a integrar esta perspectiva con sus clientes.
	INTERÉS DIVERSIFICACIÓN SERVICIOS (25)	BAJO (1-5)	Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios hacia: compatibilidad de soluciones constructivas y materiales sostenibles compatibles con el patrimonio.
		MEDIO (6-20)	Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios hacia: compatibilidad de soluciones constructivas y materiales

B			sostenibles compatibles con el patrimonio e integración tecnológica
		ALTO (21-25)	Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios: compatibilidad de soluciones constructivas y materiales sostenibles, integración tecnológica e impartición de formación
	NECESIDADES DE MODERNIZACIÓN (4)	BAJO (0-1)	Investigue sobre oportunidades de digitalización para mejorar y profesionalizar los servicios que presta.
		MEDIO (2-3)	Aprenda a manejar programas como Modelado BIM.
		ALTO (4)	Aprenda a manejar programas como Modelado BIM y aplique gradualmente adaptación de soluciones pasivas a técnicas constructivas históricas: materiales respetuosos con materiales originales, soluciones no invasivas, etc.

EMPRESAS TIPO 6 – CONSULTORÍAS DE SOSTENIBILIDAD

BLOQUE	ASPECTO	TRAMOS PUNTUACIÓN	Medida/acción/sugerencia
A	CONOCIMIENTO DEL PATRIMONIO (80)	BAJO (0-25)	Adquiera formación en materia de normativa para la protección del patrimonio
			Investigue sobre metodologías para evaluar el impacto paisajístico y ambiental de intervenciones energéticas en entornos patrimoniales
		MEDIO (26-55)	Desarrolle colaboraciones con expertos en patrimonio (historiadores/as, arqueólogos/as, arquitectos/as, etc.)
			Adquiera formación sobre impacto paisajístico de intervenciones energéticas en entornos patrimoniales
		ALTO (56-80)	Desarrollo protocolo específico para prestar asistencia técnica a empresas que realizan intervenciones en patrimonio en materia de impacto ambiental y paisajístico
			Colabore en proyectos piloto y/o innovación sobre rehabilitación energética en entornos patrimoniales
	FORMACIÓN TÉCNICAS TRADICIONALES (25)	BAJO (0-5)	Fórmese en arquitectura vernácula y/o arquitectura del lugar
		MEDIO (6-20)	Fórmese en uso de materiales locales tradicionales para la rehabilitación energética del patrimonio
		ALTO (21-25)	Fórmese en uso de materiales sostenibles en entornos patrimoniales
	FORMACIÓN TÉCNICAS ACTUALES/NORMATIVA (40)	BAJO (1-10)	Fórmese en rehabilitación energética según el CTE y REH (España/Portugal) y en normativa sobre patrimonio
		MEDIO (11-30)	Fórmese en gestión de residuos en rehabilitación y edificación circular, en soluciones pasivas y/o bioclimáticas y en normativa sobre patrimonio
		ALTO (31-40)	Fórmese en certificación energética y evaluación de sostenibilidad (LEED, BREEAM, Verde, LiderA, etc.) y en normativa sobre patrimonio
	INTERÉS HERRAMIENTAS SOFTWARE (25)	BAJO (1-5)	Identifique programas y/o software del mercado que pueden ser interesantes para profesionalizar sus servicios
		MEDIO (6-20)	Aprenda a manejar programas de simulación energética tipo Design Builder/EnergyPlus y/o programas de eficiencia energética.
		ALTO (21-25)	Aprenda a manejar herramientas GIS aplicadas a la gestión del patrimonio edificado y/o programas de eficiencia energética.
	INNOVACIÓN, MATERIALES, TENDENCIAS (40)	BAJO (1-10)	Fórmese sobre criterios de descarbonización y ciclo de vida.
		MEDIO (11-30)	Fórmese en soluciones basadas en la naturaleza en entornos construidos
		ALTO (31-40)	Fórmese sobre nuevos materiales sostenibles para rehabilitación

B	INTERÉS DIVERSIFICACIÓN SERVICIOS (25)	BAJO (1-5)	Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios hacia desarrollo de auditorías energéticas.
		MEDIO (6-20)	Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios hacia desarrollo de auditorías energéticas, calificación energética de edificios, huella de carbono en edificios.
		ALTO (21-25)	Estudie la posibilidad de diversificar sus servicios hacia desarrollo de auditorías energéticas, calificación energética de edificios, huella de carbono, certificaciones energéticas e impartición de formación relacionada
	NECESIDADES DE MODERNIZACIÓN (4)	BAJO (0-1)	Actualícese en materia de edificación sostenible: ciclo de vida, minimización de residuos, edificación circular, huella de carbono
		MEDIO (2-3)	Actualícese en materia de edificación sostenible: ciclo de vida, minimización de residuos, edificación circular, huella de carbono, auditorías energéticas, planes de ahorro energético, calificación y certificaciones.
		ALTO (4)	Actualícese en materia de edificación sostenible e infraestructura verde urbana: ciclo de vida, edificación circular, huella de carbono, auditorías energéticas, planes de ahorro energético, calificación y certificaciones, cubiertas verdes, jardines verticales, etc.

Anexo 5 – Propuesta de modelo “sugerencias de medidas a desarrollar para la mejora continua de la empresa tras el desarrollo de la auditoría

SUGERENCIAS DE MEDIDAS A DESARROLLAR PARA LA MEJORA CONTINUA DE LA EMPRESA TRAS EL DESARROLLO DE LA AUDITORÍA

1.Resumen. Características de la empresa (esta información se extrae del cuestionario Google form)

Datos de contacto

- Nombre de la empresa:
- CIF/NIF:
- Sector de actividad:
- Domicilio social:
- Persona de contacto:
- Puesto que ocupa:
- TLF:
- Correo electrónico:

Características de la empresa

- Tipología de empresa: (Elegir entre las 6 posibles)
- Período fecha de creación de la empresa:
- 3 principales productos/servicios:
- % facturación de cada servicio:
- 3 principales tipos de clientes:
- % facturación por cada tipología de cliente:
- Departamentos con los que cuenta la empresa:

Tipologías de edificios con los que trabaja

- Según uso:
- Según propiedad:
- Según su sistema estructural:
- Según su disposición:
- Según su actualidad:
- Motivo por el que no ha trabajado con otra tipología:

- Alguna tipología con la que no ha trabajado y le gustaría:

2.Resultados obtenidos en la auditoría y sugerencias de medidas a desarrollar para la mejora continua de la empresa

Bloque A – Protección del patrimonio

La empresa ha obtenido el X % del total de puntuación posible.

Conocimiento del patrimonio: obtiene X de los 80 puntos posibles.

Se sugieren las siguientes medidas (esta información se extrae de anexo 4. Se selecciona la tipología de empresa y se seleccionan medidas que se correspondan con las puntuaciones obtenidas. En caso de haber obtenido puntuaciones de la franja roja, se proponen medidas para corto plazo – las de franja roja -, medidas para medio plazo – las de franja amarilla -, medidas para largo plazo – las de franja verde -. En el caso de haber obtenido puntuaciones que se corresponden con la franja amarilla, se propondrán medidas para el corto – medio plazo (que se corresponden con las de franja amarilla) y medidas para el medio – largo plazo (que se corresponden con las de franja verde). En caso de haber obtenido puntuaciones que se corresponden con la franja verde, se propondrán medidas para el corto – medio plazo que se corresponden con las de la franja verde. Esto se aplica en todos los grandes aspectos analizados de la empresa que surgen de la herramienta informática.

En el corto – medio plazo:

- Desarrolle XXX
- Investigue XXX

En el medio – largo plazo:

- Desarrolle XXX
- Colabore XXX

Formación en técnicas tradicionales: obtiene X de los 25 puntos posibles.

Se sugieren las siguientes medidas

En el corto – medio plazo:

- Fórmese en XXX.

En el medio – largo plazo:

- Fórmese en XXX

Formación en técnicas actuales y normativa vigente: obtiene X de los 40 puntos posibles.

Se sugieren las siguientes medidas

En el corto – medio plazo:

- Fórmese en XXX

En el medio – largo plazo:

- Fórmese en XXX

Interés en herramientas y software: obtiene X de los 25 puntos posibles.

Se sugieren las siguientes medidas

En el corto – medio plazo:

- Realice XXX

En el medio – largo plazo:

- Realice XXX

Interés en tendencias: obtiene X de los 40 puntos posibles.

Se sugieren las siguientes medidas

En el corto – medio plazo:

- Fórmese en XXX

En el medio – largo plazo:

- Fórmese en XXX

Interés en diversificación: obtiene X de los 25 puntos posibles.

Se sugieren las siguientes medidas

En el corto – medio plazo:

- Estudie XXX

En el medio – largo plazo:

- Estudie XXX

Bloque B – Necesidades de modernización

La empresa ha obtenido el X % del total de puntuación posible

Necesidades de modernización: obtiene X los 4 puntos posibles.

Se sugieren las siguientes medidas

En el corto – medio plazo:

- Adquiera XXX

En el medio – largo plazo:

- Adquiera XXX

Bloque C – Acondicionamiento térmico e instalaciones.

La empresa ha obtenido el X % del total de puntuación posible.

Acondicionamiento térmico e instalaciones: obtiene X de los 58 puntos posibles.

Se sugieren las siguientes medidas

En el corto – medio plazo:

- Tienda a XXX
- Fórmese XXX.
- Identifique XXX
- Aplique técnicas XXX
- Aplique estrategias XXX
- Aplique soluciones XXX
- Aplique, en carpinterías, XXX

Bloque D – Instalaciones en edificios patrimoniales

La empresa ha obtenido el X % del total de puntuación posible

Instalaciones en edificios patrimoniales: obtiene X de los 70 puntos posibles.

Se sugieren las siguientes medidas:

En el corto – medio plazo:

- Identifique XXX
- Aplique XXX
- Aprenda XXX

- Aprenda a XXX

Su puntuación global se sitúa en el XX % del total. El objetivo de lograr el 100% de la puntuación potencialmente puede lograrse a través de la implantación de las medidas sugeridas. Le animamos a continuar por este camino entrando en ciclos de mejora continua.

(*) Los bloques que aparecerán en este informe se corresponderán con los bloques que existen para cada tipología posible. El ejemplo mostrado es el de una empresa constructora (tipo 3) que es el más completo. Sin embargo, en empresas tipo 5 o tipo 6, sólo se recogerán medidas relacionadas con bloque A y B. En todo caso, el auditor/a deberá consultar el anexo 4 para formular este documento de sugerencias para la empresa auditada.

