



Património Cultural inteligente

Conservando e difundindo a nossa cultura com
as novas tecnologias



Este guia foi elaborado no âmbito do projeto **Comunidad Rural Digital (CRD)**. Este é um projeto de colaboração entre Administrações Públicas de Portugal e Espanha, aprovado no âmbito do Programa de Cooperação Transfronteiriça Interreg V-A Espanha-Portugal 2014-2020 (POCTEP) e cofinanciado através de fundos FEDER, cujo objetivo é melhorar a inovação tecnológica das instituições do meio rural em ambos os lados da fronteira, fomentando a cooperação e a sua competitividade.

Aviso Legal

Esta publicação foi realizada pela Consejería de Fomento e Medio Ambiente da Junta de Castilla y León para o desenvolvimento do projeto Comunidade Rural Digital, no âmbito do projeto de Cooperação Transfronteiriça Espanha-Portugal, e encontra-se sob a [licença Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 3.0 Espanha](#).

É livre de copiar, fazer obras derivadas, distribuir e comunicar publicamente esta obra, de forma total ou parcial, sob as seguintes condições:

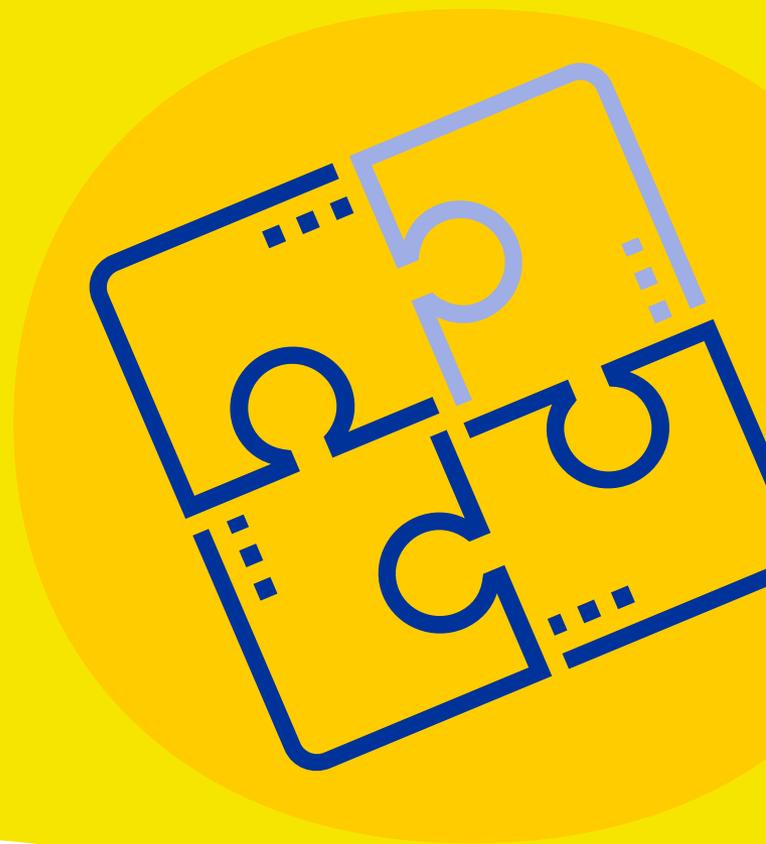
- **Reconhecimento:** Deve citar-se a sua autoria assim como a sua procedência, fazendo referência expressa ao projeto Comunidade Rural Digital.
- **Uso Não Comercial:** Não se pode utilizar esta obra para fins comerciais.



ÍNDICE

- 1. INTRODUÇÃO**
- 2. OBJETIVOS DA GESTÃO INTELIGENTE DO PATRIMÓNIO**
- 3. TECNOLOGIAS APLICADAS AO PATRIMÓNIO INTELIGENTE**
- 4. SOLUÇÕES INOVADORAS E CASOS DE SUCESSO**
- 5. CONCLUSÕES**

REFERÊNCIAS E BIBLIOGRAFIA



1. INTRODUÇÃO



1. INTRODUÇÃO

A **gestão do Património Histórico e Cultural**, por ser um legado de incalculável valor, constitui um pilar fundamental no planeamento territorial e urbano sustentável. Dar-lhe o seu devido valor desempenha um papel essencial no próprio desenvolvimento económico e social dos municípios, fortalecendo a sua identidade cultural e histórica e dinamizando sectores como o comércio da arte ou do turismo.

A aplicação das novas tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) criou um novo modelo de **Gestão inteligente do Património** ou **Smart Heritage**, que põe ao serviço de cidadãos e peritos um vasto conjunto de soluções inovadoras que cumprem uma função vital nos processos de preservação e restauração dos contextos patrimoniais, garantindo o máximo respeito pela identidade e integridade dos bens culturais e históricos.

A combinação das TIC ao cuidado e gestão do património histórico e cultural deu lugar ao aparecimento do novo paradigma de **Smart Heritage**.



Os pilares fundamentais nos quais assenta este novo conceito são:

- Adoção de um modelo de proteção e conservação preventiva do património, com o objetivo de otimizar o seu estado e de diminuir custos.
- Gestão da utilização para criar um desenvolvimento sustentável nos territórios e proporcionar novas oportunidades de futuro aos seus habitantes.
- Implementação de processos de eficiência energética nos conjuntos culturais e históricos sem alterar o seu valor patrimonial.
- Segurança e vigilância, melhorando fatores como a acessibilidade dos visitantes e garantindo a integridade dos bens patrimoniais.
- Difusão e exposição, reforçando o vínculo histórico e cultural que existe entre a sociedade civil e o seu património.

Todas estas operações requerem a intervenção e cooperação de todos os actores envolvidos na proteção e defesa do património cultural e histórico, desde a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), que zela pelo património mundial dos povos, até instituições estatais, administrações locais, fundações sem lucro e, claro, todas as pessoas que formam parte deste objetivo comum.

Este guia é dirigido aos técnicos municipais encarregados da gestão patrimonial em qualquer dos seus múltiplos âmbitos. Além disto, está especialmente pensado para ajudar a promover e manter o património histórico e cultural do território transfronteiriço entre Espanha e Portugal.



1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de um Turismo inteligente Cultural e Histórico é também essencial no momento de difundir e ressaltar o incalculável valor dos recursos culturais e históricos presentes no nosso território. Dentro do paradigma **Smart Tourism** e das **Smart Destinations**, o grande atrativo dos bens móveis, imóveis e imateriais que há em Espanha propiciou o surgimento dos chamados **destinos turísticos patrimoniais ou Smart Heritage Cities**.

A incorporação através das TIC de novos instrumentos de gestão ao serviço de instituições, agências e visitantes tem um efeito altamente vantajoso no momento de exercer uma adequada conservação preventiva do património existente nos mesmos e promove, para além disso, um novo modelo de turismo inteligente, sustentável e responsável, que contribui para o crescimento económico dos territórios e o fortalecimento da identidade cultural dos seus habitantes.



Cidades espanholas declaradas Património da Humanidade pela UNESCO.



1. INTRODUÇÃO

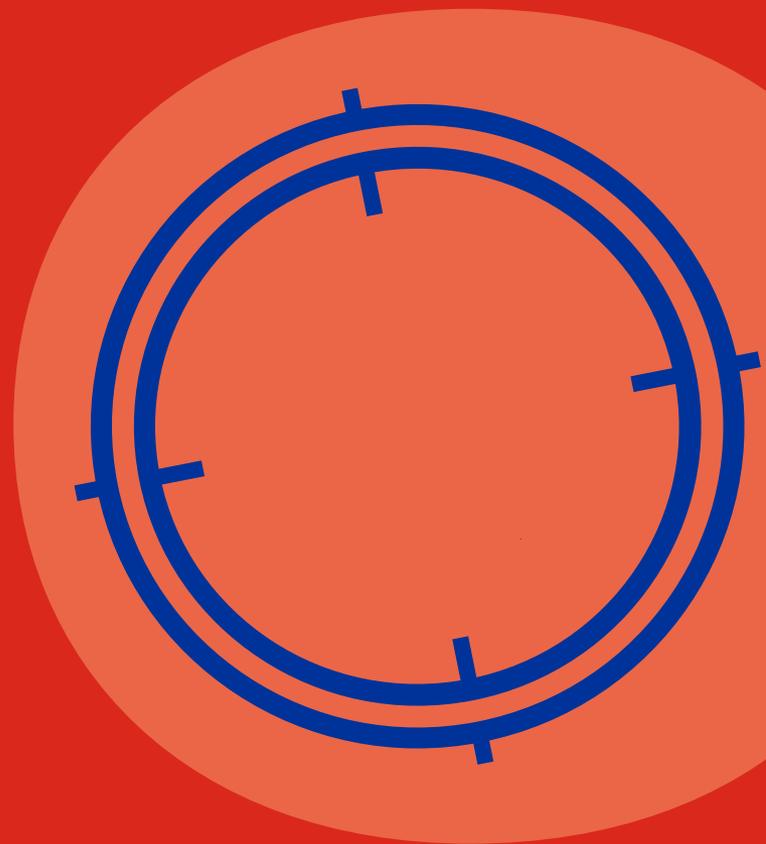
Neste contexto de inovação constante, surgem grandes oportunidades para a promoção de uma oferta turística de qualidade, baseada no interesse cultural e na melhoria das experiências dos utilizadores.

Estudos recentes, como o realizado pela empresa especializada em inteligência turística online, Vivential Value, **assinalam um claro aumento do interesse por parte dos utilizadores do turismo cultural dentro das nossas fronteiras**, acima inclusivé do turismo de gastronomia, lazer ou compras.

Nesta análise exaustiva, compara-se o posicionamento de mais de cinquenta destinos urbanos de toda a Espanha, concluindo que quase quatro de cada dez recomendações de turistas na internet fazem referência ao mercado atrativo cultural que têm os destinos urbanos do nosso país.



Monitorização da reputação online do turismo cultural elaborado por Vivential Value.



2. OBJETIVOS DA GESTÃO INTELIGENTE DO PATRIMÓNIO



2. OBJETIVOS DA GESTÃO INTELIGENTE DO PATRIMÓNIO

O novo paradigma de **Smart Heritage** nasce num contexto em que a gestão com o cuidado e a proteção do património enfrenta uma série de desafios de carácter geral que é necessário enfrentar:

- Auge do turismo massivo.
- Efeitos da poluição, meio ambiente e das alterações climáticas.
- Escassez de recursos e de financiamento.

O resultado é um tipo de modelo que envolve, além de participação ativa de múltiplos agentes encarregados da sua gestão, a replicação de soluções inovadoras e casos de sucesso aplicados ao património, que se entende agora como um conjunto de bens vinculados aos territórios e aos seus povos e não como meros objetos isolados.

La investigación y la innovación pueden hallar nuevas formas de preservar el patrimonio cultural y de hacer un uso **inteligente** de este patrimonio



Visualizando e interpretando el patrimonio de nuevas maneras



Fomentando un turismo sostenible



Contribuyendo a la aparición de **nuevos sectores creativos y culturales**



2. OBJETIVOS DA GESTÃO INTELIGENTE DO PATRIMÓNIO

Para colocar em destaque o insubstituível património cultural presente na Europa, o Parlamento e o Conselho da União Europeia declararam o ano de 2018 como o Ano Europeu do património Cultural, com o objetivo específico de “fomentar o intercâmbio e a valorização do património cultural da Europa como um recurso partilhado, sensibilizar acerca da história e dos valores comuns e reforçar um sentimento de pertença a um espaço europeu comum”.

Esta comemoração supõe uma grande oportunidade para fomentar a participação dos cidadãos nos milhares de eventos e atividades que se irão realizar ao longo do ano dentro do espaço da UE ao nível local, regional e estatal, financiando para além disso a criação de novos projetos que deem o seu apoio ao património cultural e colocando especial ênfase nos seguintes aspetos:

- O seu valor económico e social.
- A sua influência na diplomacia europeia.
- A importância de preservar o seu legado.



Logo oficial da celebração do Ano Europeu do Património Cultural 2018.

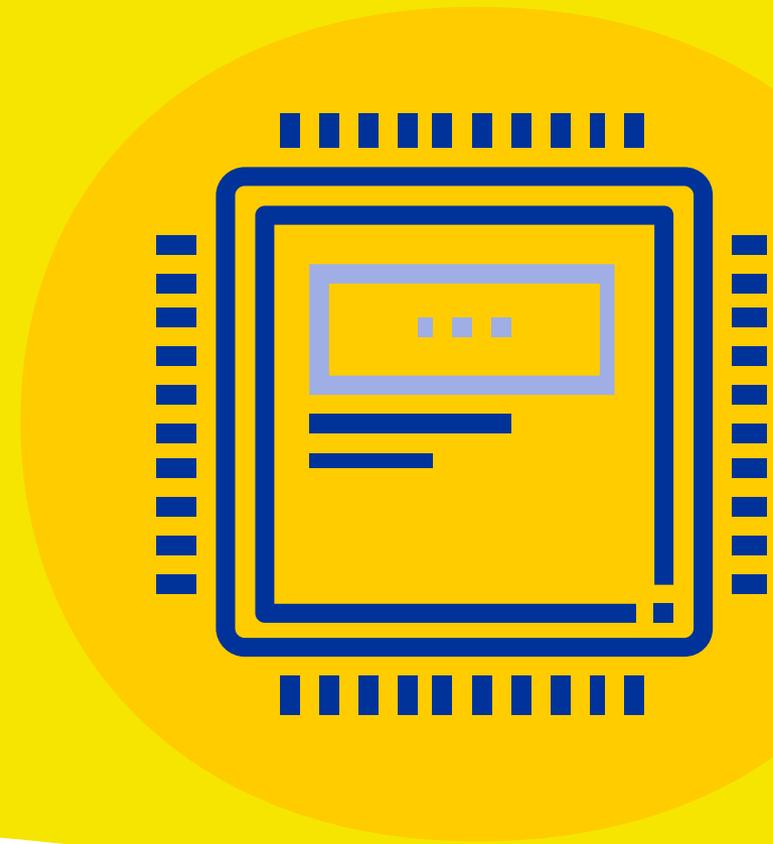
2. OBJETIVOS DA GESTÃO INTELIGENTE DO PATRIMÓNIO

Neste contexto de evolução e melhoria na gestão do património histórico e cultural, como motor fundamental de inovação e integração social, os principais objetivos e pilares de atuação a cumprir graças à implementação das TIC são:

- **Aplicação da manutenção preventiva do património:** através da recolha de dados de variáveis climáticas e estruturais que permitam determinar o estado em que se encontra o bem e estabelecer um plano de ajuste estratégico para assegurar a sua adequada conservação e/ou restauração.
- **Melhoria da eficiência energética:** mediante a instalação de tecnologias que façam um uso inteligente dos recursos disponíveis nos espaços patrimoniais a partir de energias seguras e limpas, o que possibilita uma notória redução dos níveis de poluição e dos custos.
- **Caracterização do perfil de turistas e visitantes:** através de novas metodologias de análise e processamento da informação, como Big Data, com o objetivo de adaptar níveis de capacidade de carga de visitas ajustados às necessidades de cada bem.
- **Aumento da segurança e da vigilância:** com a incorporação de detetores de presença e de incêndios altamente precisos, conectados a centros recetores de alarme, assim como de softwares que permitam realizar uma ótima gestão de acessos e prever a possível ocorrência de situações críticas.
- **Impulso dos trabalhos de preservação e de difusão:** através da digitalização do património como ativo universal de interesse geral.



Painéis solares instalados no exterior da ermita de Santa María de Candoua (Palencia).



3. TECNOLOGIAS APLICADAS AO PATRIMÓNIO INTELIGENTE



3. TECNOLOGIAS APLICADAS AO PATRIMÓNIO INTELIGENTE

As ferramentas oferecidas pelas TIC abrem a porta a um novo modelo de gestão inteligente do património baseado no uso intensivo da tecnologia, para obter informação precisa das condições nas que se encontram os conjuntos históricos e culturais, na comunicação como principal elemento para lhe atribuir o seu valor e necessária representação.

Assim, a primeira medida a considerar no momento de aplicar uma adequada gestão sobre o património através das TIC **deve ser estabelecer um adequado plano para a sua recolha, preservação, exploração e difusão a partir da digitalização de todos os seus bens.**

Estas tarefas têm um papel essencial na transmissão e atribuição de valor aos recursos patrimoniais, mantêm a integridade das suas obras face a possíveis trabalhos de recuperação e facilitam a sua acessibilidade.

A criação de plataformas online que alojem grandes repositórios e bases de dados com os conteúdos digitais do património, ao alcance de administrações públicas, cidadãos e empresas, é especialmente importante no momento de estabelecer uma correta interoperabilidade entre todos os agentes interessados neste património e de avançar assim em direção à globalização cultural.

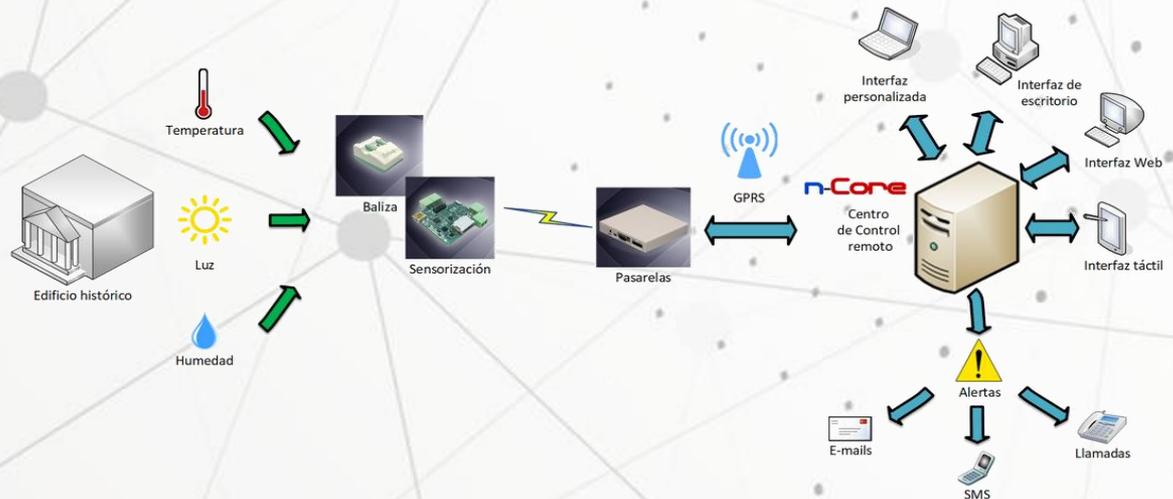
Portal da Biblioteca Digital de Castilla e León.

3. TECNOLOGIAS APLICADAS AO PATRIMÓNIO INTELIGENTE

Os espaços que alojam bens de património histórico e cultural não só têm que ser cómodos para os seus visitantes, mas também devem proporcionar condições que se ajustem a ótimos padrões ambientais e estruturais, com o objetivo de proteger e preservar estes bens materiais que se encontram no seu interior.

Para tal, é essencial contar com informação acerca da dinâmica presente nos espaços patrimoniais de uma maneira integral, a qual na atualidade é possível graças às ferramentas que oferecem as TIC através da monitorização em tempo real destes espaços, que permite determinar o impacto ambiental, arquitetónico e o provocado pelo próprio fluxo de visitantes no microambiente local.

Na prática, o processo é levado a cabo mediante uma cuidadosa perceção do ambiente, que garanta o mínimo impacto visual e estético dentro do mesmo e que registre a multiplicidade de dados para o seu posterior envio a plataformas digitais especialmente desenhadas para a análise e processamento da informação. A sua implementação abre as portas a uma gestão inteligente do património, baseada na conservação preventiva destes espaços e no desenho de um plano de ajuste económico muito mais adequado à suas verdadeiras necessidades.



Esquema geral do processo de monitorização de edifícios históricos com tecnologia n-Core (Nebusens).



3. TECNOLOGIAS APLICADAS AO PATRIMÓNIO INTELIGENTE

A abertura e reutilização dos dados de interesse histórico e cultural é crucial no processo de difusão e transmissão da informação do património. A adoção de uma filosofia de dados abertos ou Open Data torna possível a criação de novos espaços para a participação e colaboração dos cidadãos no que envolve este legado, assim como de mecanismos de transparência que permitam conhecer em todos os momentos o tipo de gestão que está a ser realizada sobre os bens patrimoniais.

Sob o marco proporcionado pelas TIC, os principais fatores a considerar para a correta implementação de um sistema Open Data são os seguintes:

- Interoperabilidade dos dados.
- Multicanabilidade e diversidade de linguagens de informação.
- Sustentabilidade dos processos de actualização e de autofinanciamento.
- Existência de um marco jurídico de regulação que distinga os tipos de utilização que é dado aos dados.





3. TECNOLOGIAS APLICADAS AO PATRIMÓNIO INTELIGENTE

Internet das Coisas

As principais tecnologias aplicadas ao paradigma de Smart Heritage relacionam-se para encontrar novas formas de criar, trocar e processar toda a informação registada acerca dos bens patrimoniais. **Este processo requer uma interconexão digital que pode ser gerada graças à implantação da rede de Internet of Things (IoT), de onde qualquer dispositivo ou objeto pode tornar-se inteligente e identificável através da sua conexão às TIC.**

A referida comunicação gera uma grande quantidade de dados altamente valiosos, que podem ser armazenados e processados mediante as chamadas tecnologias de Cloud Computing, as quais permitem de uma forma segura, rápida e eficaz a prestação de um maior número de serviços na sua gestão.

Desta forma, os peritos podem utilizar esta ferramenta em vez de armazenar todos os dados no seu próprio disco duro ou no seu servidor local, dando acesso a toda a informação apenas às pessoas que estejam autorizadas por parte do mesmo.





3. TECNOLOGIAS APLICADAS EN O PATRIMÓNIO INTELIGENTE

Big Data

Na atribuição de valor e conservação dos conjuntos patrimoniais é dada prioridade à aquisição e ao armazenamento de informação que determine as necessidades específicas de todos os seus elementos.

As metodologias emergentes de análise e processamento de dados permitem converter em informação útil enormes quantidades de registos provenientes de múltiplas fontes e, neste contexto de inovação, sem dúvida o **Big Data** ergue-se sobre o resto como a disciplina mais eficaz no momento de gerir toda esta informação.

Esta ferramenta consolida o seu sucesso na incorporação dos seguintes valores fundamentais:

- Processamento de grandes volumes de dados.
- Integração com fontes de elevada variabilidade.
- Potente velocidade na gestão da informação.
- Importante valor de negócio.
- Veracidade dos resultados.





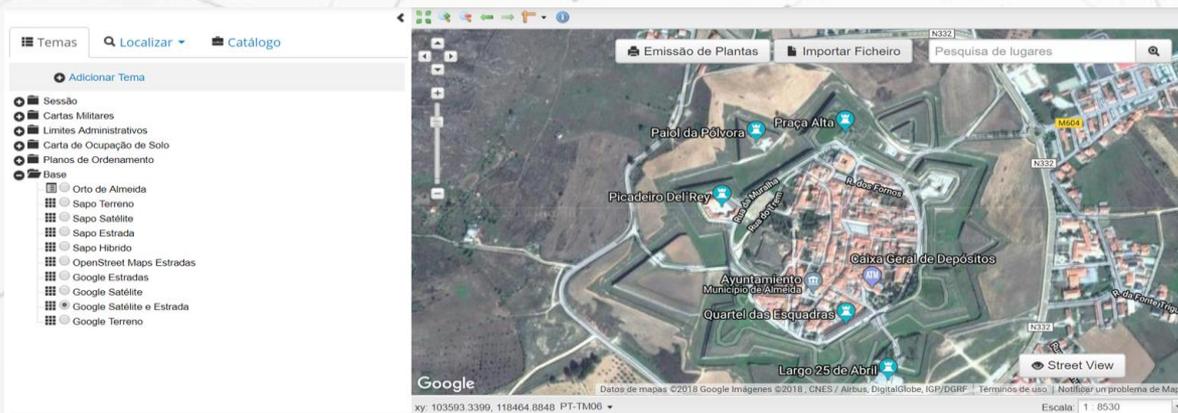
3. TECNOLOGIAS APLICADAS AO PATRIMÓNIO INTELIGENTE

Sistemas de Informação Geográfica

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) estabeleceram-se como uma ferramenta essencial no tratamento, gestão e análise da dimensão espacial dos dados de interesse cultural e histórico. Consistem num conjunto de ferramentas informáticas que servem como infraestrutura para o armazenamento, representação e processamento de informação cartográfica estruturada em múltiplas camadas.

Aplicados à gestão do património histórico e cultural, os SIG transmitem um elevado grau de precisão e eficiência na realização das seguintes operações:

- Elaboração de inventários e catálogos detalhados de edifícios e regiões históricas.
- Reconstrução do registo patrimonial.
- Diagnóstico e planificação de vias acessíveis.
- Desenho de modelos preditivos para a preservação e restauro dos bens patrimoniais.
- Cartografia de mapas de terreno para a identificação das condições, zonas de intervenção e usos do solo.





3. TECNOLOGIAS APLICADAS AO PATRIMÓNIO INTELIGENTE

Realidade aumentada

O uso da realidade aumentada, como tecnologia de aproximação ao património histórico e cultural, tem o seu sucesso ao permitir misturar a informação virtual e a real num mesmo meio ambiente abrindo a porta aos utilizadores a uma exploração e vivência do meio que se abre perante os seus olhos sem precedentes. Mediante a sua aplicação, é possível melhorar e personalizar as experiências que têm utilizadores e visitantes, proporcionando uma nova imagem destes conjuntos mais ajustada aos seus interesses e preferências.

O dispositivo que goza de maior popularidade no momento de explorar as virtudes da realidade aumentada é, sem dúvida, o telemóvel. A sua utilização baseia-se na aplicação das seguintes ações:

- Detecção da localização e orientação espacial através de um sistema de geolocalização.
- Criação de cenários virtuais e conteúdos audiovisuais que se integram automaticamente com a informação do mundo real capturado através de um sistema de visualização e reconhecimento de objetos.



Aplicação móvel baseada na realidade aumentada.



3. TECNOLOGIAS APLICADAS AO PATRIMÓNIO INTELIGENTE

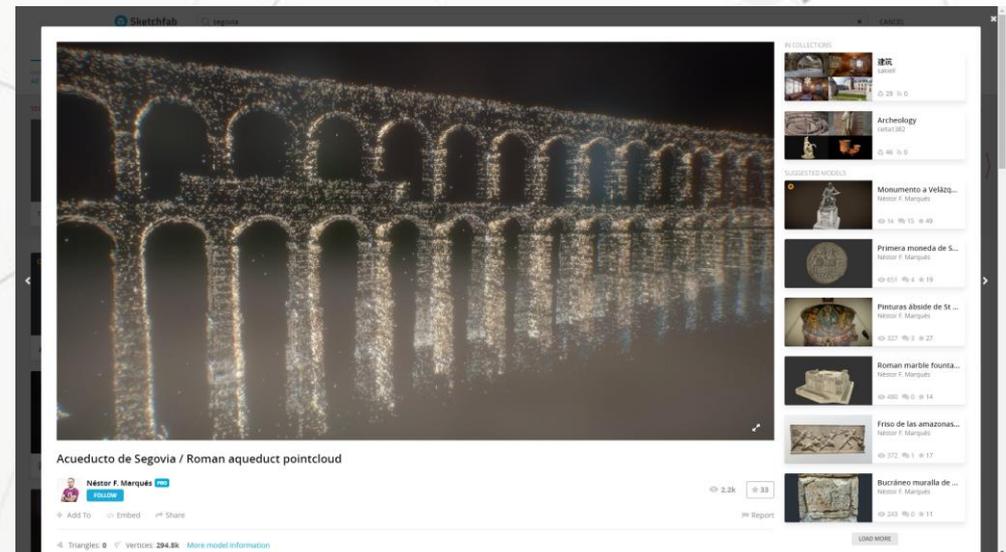
Realidade virtual

A **realidade virtual** é outra tecnologia que se pode utilizar para melhorar a difusão e conservação do património cultural. Mediante esta tecnologia, é possível realizar reproduções em 3D de objetos, monumentos ou espaços, e conseguir uma imersão num ambiente virtual que permite a sua interação com eles. A sensação para o utilizador será a de estar a relacionar-se com uma cópia exata do elemento reproduzido.

As suas aplicações em espaços museísticos ou para a visualização desde qualquer outro lugar, são enormes. Além disso, as tecnologias e dispositivos necessários para realizar estas reproduções em 3D são cada vez mais baratas, sem perder qualidade profissional, e as aplicações para renderizar objetos em 3D são cada vez mais simples de utilizar.

Por outro lado, também os dispositivos para visualizar objetos de realidade virtual estão cada vez mais baratos, pelo que é previsível que a digitalização de elementos patrimoniais se converta num fenómeno massivo.

Existem repositórios online, como o Sketchfab (<https://sketchfab.com>), que armazenam milhares de reproduções e modelos 3D que posteriormente se podem visualizar como objetos de realidade virtual.





3. TECNOLOGIAS APLICADAS AO PATRIMÓNIO INTELIGENTE

Fotogrametria

O scanner laser terrestre é um dispositivo topográfico que permite elaborar complexos modelos 3D de objetos e ambientes históricos a partir da realização de múltiplas medidas tomadas desde diferentes sistemas de referência.

O registo massivo de dados possibilita a obtenção de nuvens de pontos de 360° das superfícies digitalizadas para representar todo o enclave patrimonial de forma altamente precisa, o que faz desta tecnologia uma ferramenta fundamental tanto para estabelecer planos de conservação preventiva de edifícios e ambientes patrimoniais como ao avaliar a acessibilidade aos mesmos.

As principais vantagens que apresenta face aos métodos de captura de informação espacial tradicionais são:

- Maior capacidade e velocidade no processo de recolha de dados.
- Maior precisão e alcance na realização de medidas.

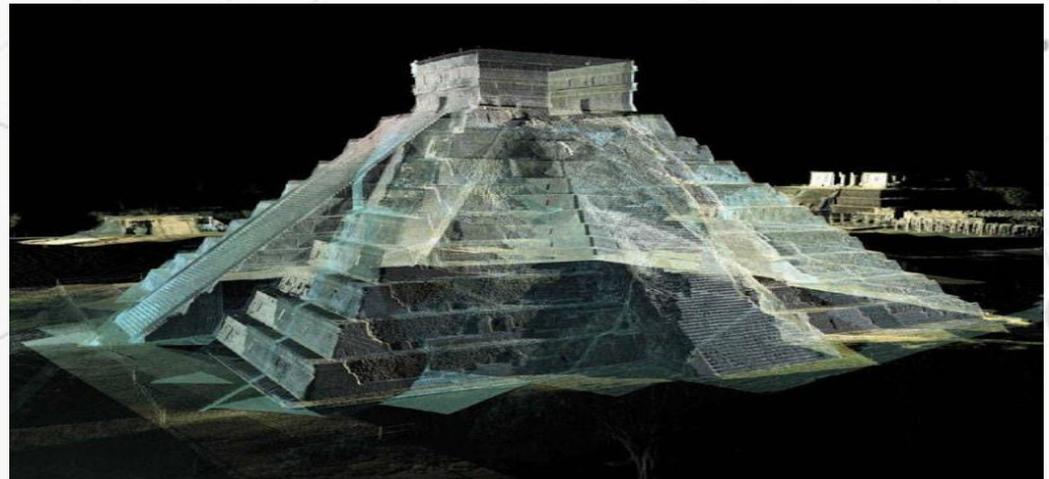


Imagem 3D do Castelo de Chichén Itzá obtida mediante tecnologia de scanner laser terrestre.



3. TECNOLOGIAS APLICADAS AO PATRIMÓNIO INTELIGENTE

Outros dispositivos e tecnologias interessantes na gestão do património são:

Gestores digitais online com sistemas de personalização de turistas e recomendação.

Códigos QR.

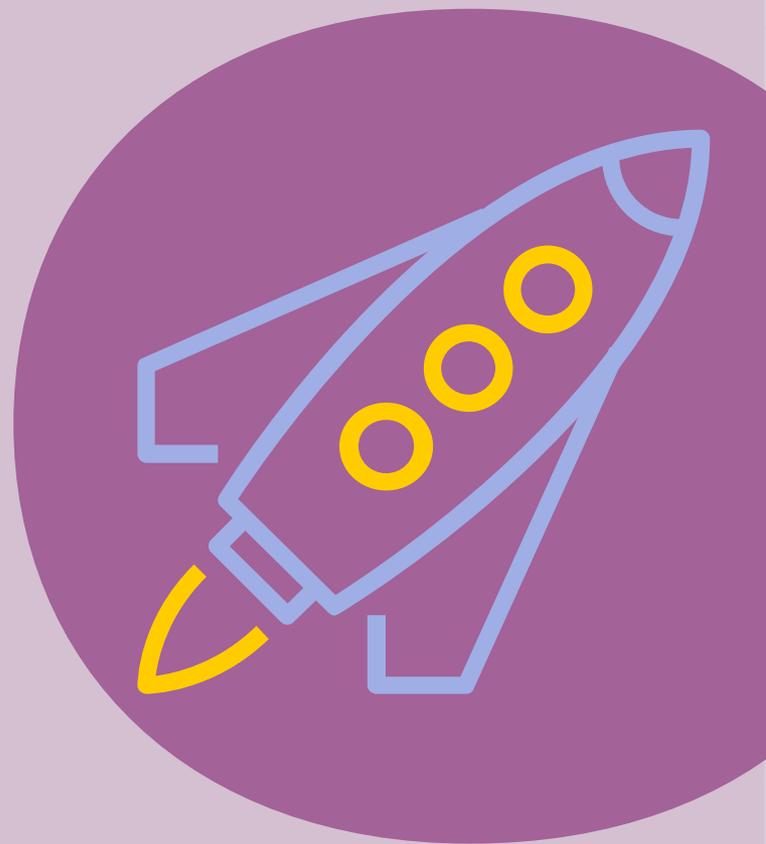
Impressão 3D.



Sistema de recomendação de pontos turísticos e destinos patrimoniais Triporg.



Códigos QR situados em salas de interesse cultural.



4. SOLUÇÕES INOVADORAS E CASOS DE SUCESSO

4. SOLUÇÕES INOVADORAS E CASOS DE SUCESSO

Sistema de Monitorização do património (MHS) (I)

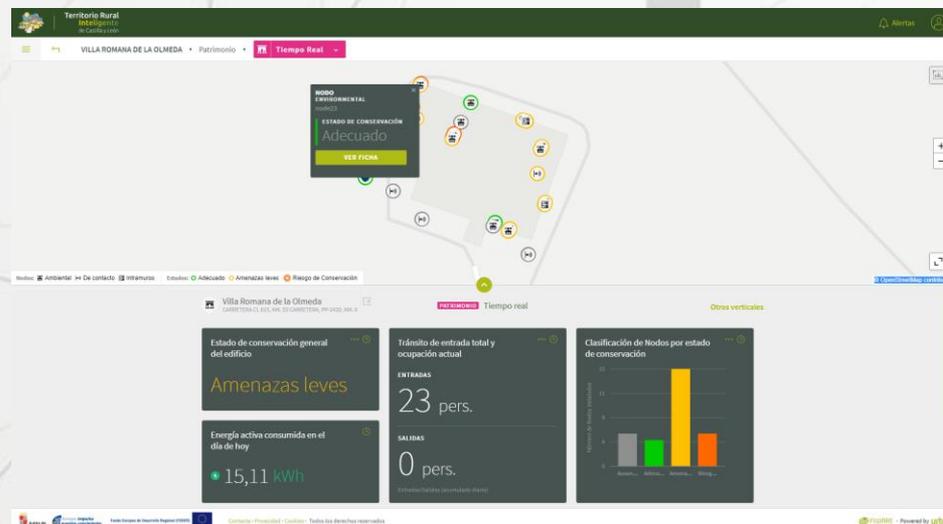
Desenvolvido pela Fundação Santa María la Real do património Histórico e comercializado por Telefónica, o **sistema MHS** constitui uma solução inovadora no processo de gestão integral e conservação dos bens culturais e históricos. Esta ferramenta é composta por uma rede de sensores sem fios que registam e transmitem para um centro de controlo múltiplos fatores que afetam a preservação dos lugares históricos e dos bens que estes albergam.

Entre os principais tipos de sensores utilizados por parte da solução, destacam-se os seguintes:

Sensores ambientais: registo de medidas de variáveis físicas como a temperatura, a humidade relativa, a pressão atmosférica, a luminosidade e a concentração de gases poluidores.

Sensores estruturais: inclinómetros, fissurómetros, acelerómetros, fitas dinamométricas e detetores de xilógrafos.

Sensores de controlo de iluminação e acesso: detetores de presença e fumo, sensores de pressão e barreiras de microondas.



Além disso, o sistema MHS está integrado com a plataforma **Território Rural inteligente de Castilla y León**, uma plataforma de gestão de serviços públicos mediante sensores IoT, oferecida pela Junta de Castilla y León às Administrações Locais da Comunidade.

4. SOLUÇÕES INOVADORAS E CASOS DE SUCESSO

Sistema de Monitorização do património (MHS) (II)

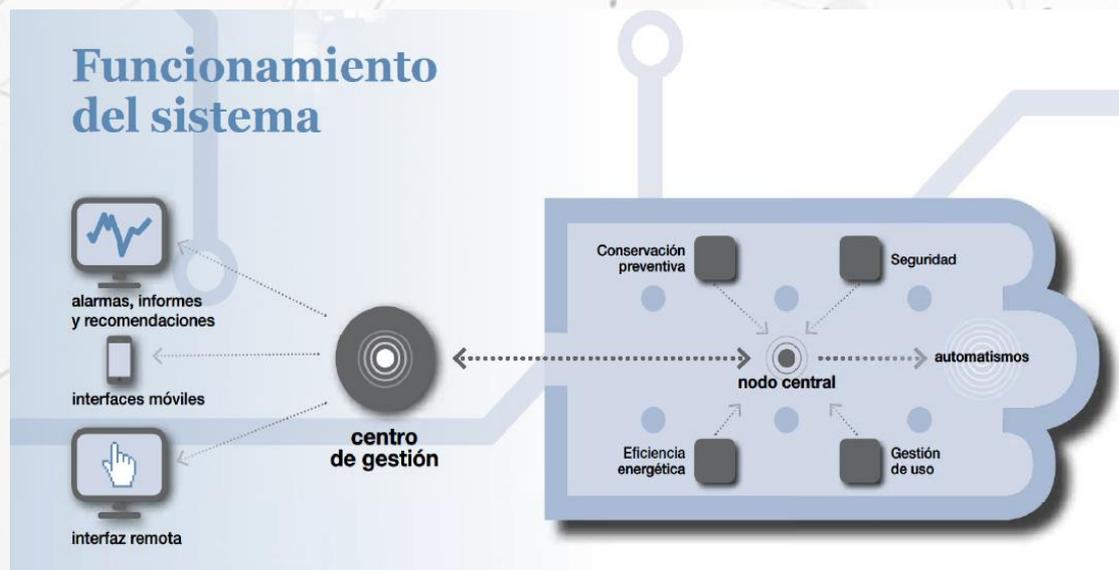
Os dados fornecidos pela rede de sensores analisam-se de forma contínua e em tempo real através de complexos algoritmos de Big Data, que permitem detetar os fatores que podem supor um maior risco para a ótima conservação e gestão do património. Este processo possibilita uma correta tomada de decisões, face a implementar as medidas necessárias para assegurar a correta manutenção do bem.

A solução conta com um sistema de emissão de alarmes que avisa em caso de se superar algum dos valores críticos durante a medição, ativando um protocolo automático de segurança em tempo real para corrigir os excessos detetados, se for necessário.

Também permite a criação e visualização de relatórios e gráficos a partir de todos os dados registados, com acesso web e móvel, o que atribui um valor acrescentado a toda a informação e por outro lado resulta numa melhoria no processo de tomada de decisões.

Entre as características técnicas dos dispositivos de medição da solução, destacam-se as seguintes:

- Funcionamento por radiofrequência sob o standard internacional IEEE 802.15.4/ZigBee na banda de frequências 900MHz e 2.4GHz.
- Frequência de envio de dados programável pelo utilizador.
- Interfaces de programação e depuração: JTAG e Bootlader.
- Entradas e saídas analógicas e digitais.
- Protocolos disponíveis: I2C, ADC e SPI.
- Fontes de alimentação de 5V por meio de transformador, placas solares ou PC de 3.6V com baterias AA.
- Sensibilidade de receção de sinal superior a -110dBm.
- Temperatura de funcionamento entre -20°C e 70°C.
- Humidade de funcionamento inferior a 80% .
- Dispositivos MHS-JMC, MHS-ADC, MHS-Ro, MHS-ACC configuráveis por sensores.
- Aplicações MHS-MC, MHS-AL, MHS-MAP, MHS-SERV adaptáveis.



Esquema da solução MHS

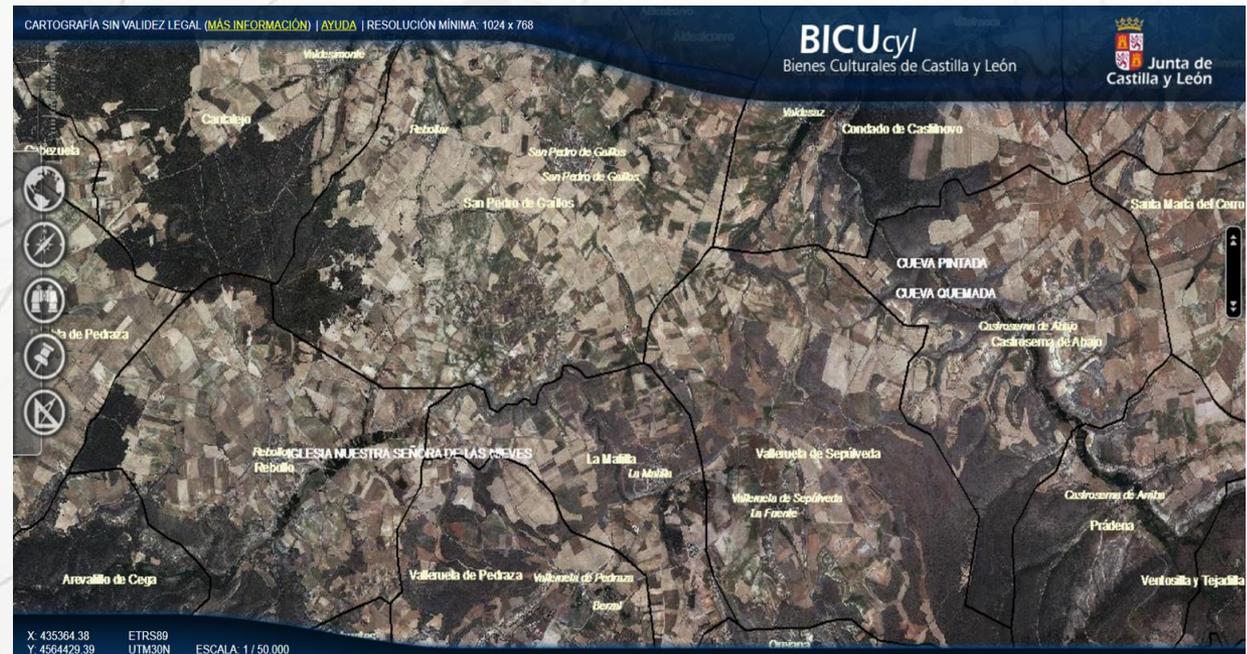
4. SOLUCIONES INNOVADORAS E CASOS DE ÉXITO

Sistema Integrado de gestión do patrimonio Cultural (PACU)

Este sistema da Junta de Castilla y León, destaca-se pela sua inovação como uma plataforma integral baseada nos SIG para geolocalizar o património cultural existente em Castilla y León. Constitui uma ferramenta digital que mostra a localização dos bens culturais imóveis considerados Bens de Interesse Cultural dentro da região e nas áreas afetadas pela proteção.

Conta com um visor cartográfico para a realização de consultas espaciais e a visualização de dados temáticos com representação geográfica, mostrando toda a informação pertinente de acordo com as seguintes legendas:

- Bens.
- Proteções.



Visor BICUco posicionado sobre o município de Puebla de Pedraza (Segovia).



4. SOLUÇÕES INOVADORAS E CASOS DE SUCESSO

Zona antiga de Ávila (I)

No que diz respeito à gestão e conservação do património histórico, a cidade de Ávila erigiu-se dentro do nosso território como um claro caso de sucesso ao converter-se na primeira cidade espanhola a monitorizar toda a sua zona antiga através da instalação de uma ampla rede de sensores. A sua colocação em funcionamento está envolvida no projeto europeu Smart Heritage City, cujo objetivo principal é alargar o âmbito de aplicação das TIC de edifícios e monumentos isolados a todo o centro urbano da cidade.

Portanto, o desafio que coloca este projeto é a criação de uma solução tecnológica de gestão de centros históricos que ajude a fomentar a conservação preventiva dos bens patrimoniais, evitando a sua degradação tanto pela afluência massiva de turistas como pelo impacto da poluição e do próprio passar do tempo, assim como dinamizar o sector turístico.

o projeto faz uso da solução MHS, pelo que os principais pilares sobre os que se sustenta são:

- Uma infraestrutura de captação e armazenamento de dados.
- Um software para o controlo e gestão dos conjuntos históricos à escala urbana.
- Uma ferramenta informática de gestão inteligente e tomada de decisões.





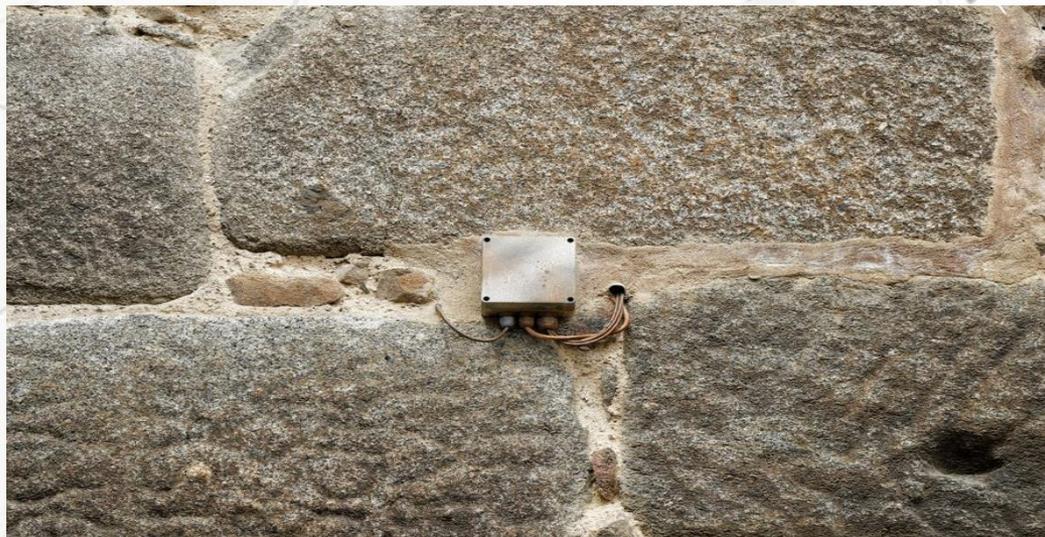
4. SOLUÇÕES INOVADORAS E CASOS DE SUCESSO

Zona antiga de Ávila (II)

A implementação dos dispositivos de deteção permite à cidade registar em tempo real múltiplos parâmetros ambientais e estruturais para analisar o estado de conservação dos seus edifícios históricos e conjuntos monumentais, facilitando o diagnóstico e a resposta automática perante possíveis situações de risco nos mesmos.

Mediante estas tecnologias, também é possível recolher dados sobre o fluxo de veículos e visitantes, o seu itinerário e as suas preferências. Desta forma, consegue-se um duplo objetivo: a conservação preventiva do património e a obtenção de informação muito valiosa sobre o perfil e os movimentos dos utilizadores.

A iniciativa inclui também o desenvolvimento de uma aplicação informática destinada a turistas e a instalação de painéis interativos para pessoas invisuais, de forma a consciencializar de uma maneira divulgativa os visitantes e o resto dos habitantes da cidade sobre a importância de preservar adequadamente o património histórico da mesma.



Sensor instalado na muralha de Ávila.



4. SOLUÇÕES INOVADORAS E CASOS DE SUCESSO

MHS-EnerCon² (I)

O projeto nasce como uma iniciativa desenvolvida pela Fundação Santa María la Real do património Histórico e Tonet, com o objetivo de otimizar a conservação da Vila Romana de La Olmeda e melhorar a sua eficiência energética.

Através de um sistema de monitorização que implementa uma rede formada por um total de 64 sensores e dispositivos, localizados em 29 pontos de controlo, realizam-se medidas de parâmetros tão importantes como a temperatura, humidade relativa, luminosidade, concentração de dióxido de carbono ou condutividade do solo e controla-se o fluxo de visitantes.

O sistema de monitorização completa-se com a instalação de uma estação meteorológica e diversos pontos de medição do nível de radiação e do consumo energético do edifício principal da vila.



Dispositivo de medição de dados presente em La Olmeda.



4. SOLUÇÕES INOVADORAS E CASOS DE SUCESSO

MHS-EnerCon² (II)

Com a ideia de facilitar aos visitantes uma compreensão clara de todos os elementos que conformam a vila, **procedeu-se também à sua musealização através do desenho e da instalação de novos conteúdos didáticos e informativos**, centralizados nas seguintes tecnologias:

- Recriações virtuais 3D.
- Estações de interpretação.
- Pontos de informação interativos disponíveis em vários idiomas.

Estas ferramentas complementam o imenso valor do depósito e atribuem-lhe um estilo renovado e contemporâneo, melhorando ainda mais a experiência para os seus visitantes.





4. SOLUÇÕES INOVADORAS E CASOS DE SUCESSO

Santa María de Mave

O uso de modelos 3D fototexturados torna possível a recreação virtual de murais e pinturas históricas de diferentes estilos na Igreja monástica de Santa María de Mave (Palencia), com o fim de mostrar a evolução da decoração presente nos templos medievais de antigamente.

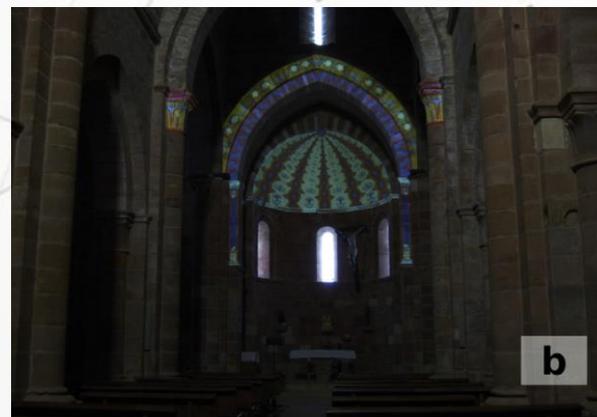
O sistema está baseado na utilização de scanners laser e câmaras fotográficas que permitem obter uma imagem digital 3D altamente precisa e de acordo com as representações originais que foram desaparecendo ao longo do tempo.

Completa-se com a utilização de programas informáticos que adaptam a sua geometria a todo tipo de superfícies físicas sem que o resultado final se veja distorcido por estas.

Esta solução reduz ao máximo qualquer tipo de impacto visual e estético no templo, já que as imagens resultantes se projetam sobre espaços vazios que não contêm restos de pintura nem de nenhum outro elemento artístico, respeitando assim a adequada conservação do património histórico e permitindo que o visitante possa desfrutar de uma experiência integral e realmente única.



Projeção 3D de imagem renascentista.



Projeção 3D de imagem barroca.

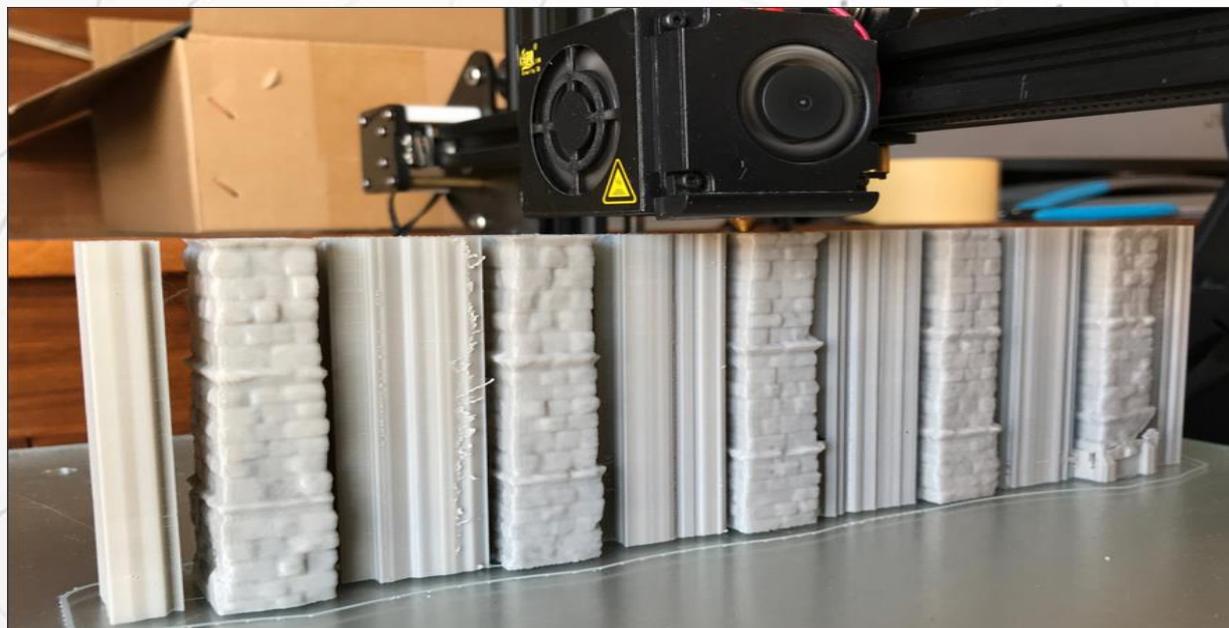
4. SOLUÇÕES INOVADORAS E CASOS DE SUCESSO

Virtualização 3D do aqueduto de Segovia

A virtualização 3D do aqueduto de Segovia mediante técnicas fotogramétricas proporcionou novos avanços nas tarefas de conservação documental, difusão e estudo do monumento.

A impressão 3D permite alcançar um elevado grau de precisão no processo de replicação do aqueduto, graças à qual é possível determinar com grande exatidão o estado atual do mesmo, assim como realizar estudos comparativos com regularidade para conhecer a sua evolução no tempo e estabelecer uma adequada planificação nas tarefas de manutenção preventiva e restauro.

Por último, no processo de difusão, os modelos interactivos 3D também podem integrar-se em dispositivos de realidade virtual e aumentada, fazendo chegar a imagem deste património a qualquer canto do mundo de uma forma completamente distintiva e inovadora.



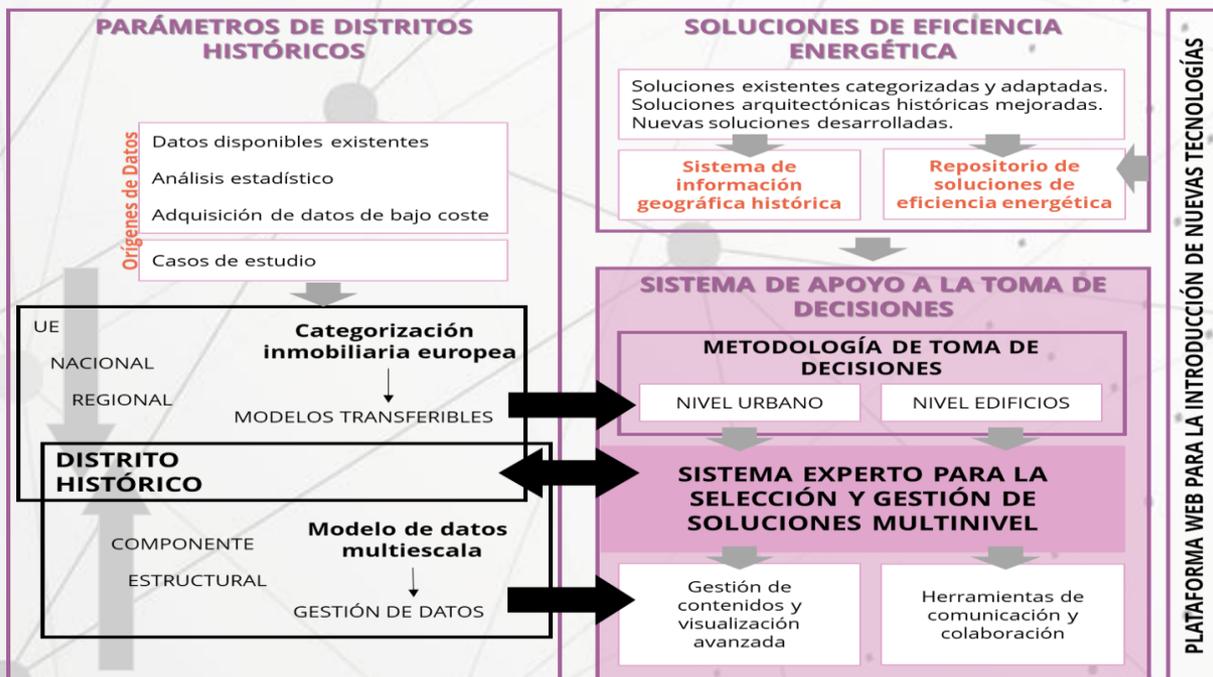


4. SOLUÇÕES INOVADORAS E CASOS DE SUCESSO

Sistema de apoio à tomada de decisões

Mediante o projeto de investigação europeu de Eficiência Energética para a Sustentabilidade dos Distritos Históricos Europeus (EFFESUS, nas suas siglas em inglês), recentemente desenvolveu-se um sistema de soluções interligadas que proporcionam mecanismos para equilibrar a conservação e a sustentabilidade dos distritos urbanos históricos.

A criação de um sistema de software de apoio à tomada de decisões, batizado no marco deste projeto como “Decision Support Sestem (DSS)”, conta com o apoio de modelos de dados multiescala e recolhe todos os parâmetros necessários para escolher e priorizar as intervenções precisas em matéria de eficiência energética de edifícios históricos e sistemas de criação de energias renováveis. A sua aplicação permite contrastar condições particulares de diferentes distritos urbanos históricos europeus com as diversas medidas que há disponíveis para a obtenção de uma melhoria energética e conseguir assim uma redução significativa na emissão de gases poluentes do meio ambiente.





4. SOLUÇÕES INOVADORAS E CASOS DE SUCESSO

Românico Digital

O portal Românico Digital nasce como uma plataforma online que pretende selecionar, digitalizar e arquivar os mais de 9.000 monumentos românicos presentes na península, constituindo-se assim como a maior base de dados documental dedicada a este estilo artístico na internet.

Na atualidade, conta com mais de 100.000 referências para difundir e facilitar o acesso a estas obras artísticas de incalculável valor, para o qual o sistema permite realizar buscas simples na sua base de dados, por campos, índices, descrição ou descritores.

O portal permite também aos utilizadores elaborar rotas turísticas que atravessem edifícios e esculturas do Românico e contém ainda uma enciclopédia online com toda a informação dos monumentos românicos da península.

Seleccionar idioma ▼ Con la tecnología de Google Traductor de Google *Búsqueda en la Web* Google Búsqueda per Ayuda Continúa con nosotros en:

 **Todo el Románico a su alcance**

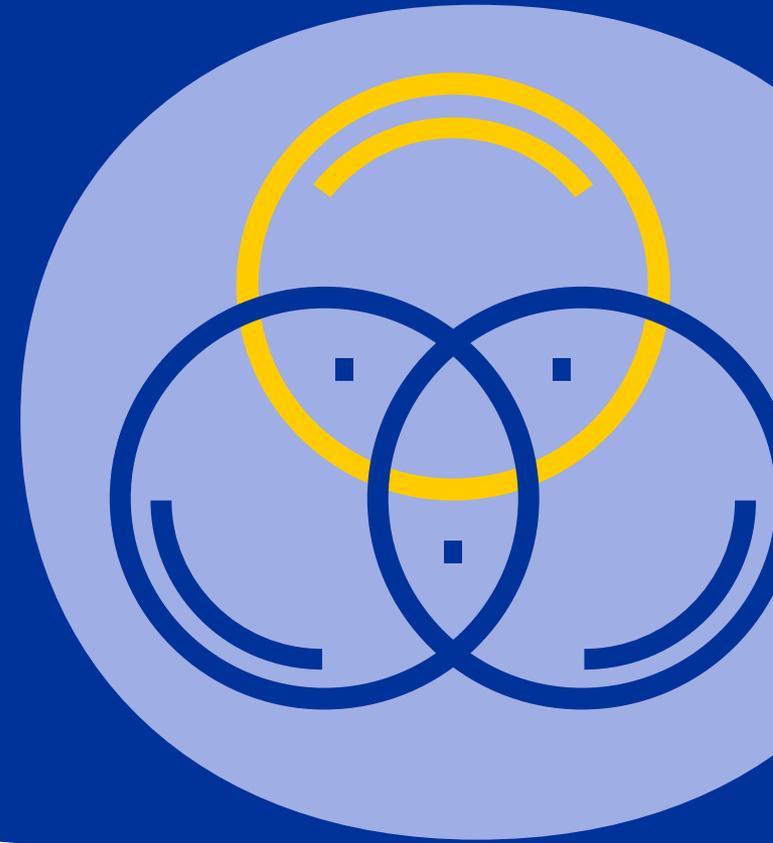
Visor online de la Enciclopedia del Románico
Introduzca Provincia o Localidad

Búsqueda avanzada en la base de datos del Románico



QUIÉNES SOMOS | CONTENIDO | COMUNIDAD ROMÁNICA | TIENDA ONLINE | ACTUALIDAD

" La mayor base de datos documental del Románico Español totalmente accesible desde internet con más de 100.000 referencias y sigue en aumento "



5. CONCLUSÕES



5. CONCLUSÕES

Proteger, conservar e difundir os bens patrimoniais é uma tarefa coletiva que assenta as bases para formar uma sociedade mais cívica e justa, comprometida com o seu legado histórico e cultural. Para isso, as **TIC** têm um papel essencial no momento de implementar uma gestão inteligente do mesmo, ajudando por acréscimo a impulsionar um crescimento económico e sustentável nos territórios que os albergam.

O uso das novas metodologias de análise e processamento da informação como Big Data, a monitorização de ambientes através de redes de sensores interconectados ou a digitalização de todo o tipo de conteúdos de interesse histórico e cultural é já uma realidade que se aplica com êxito em diversos pontos do nosso país.

Esta situação não só nos posiciona dentro e fora das outras fronteiras como um claro modelo de referência no âmbito da gestão patrimonial, mas também nos situa na liderança do desenvolvimento de um turismo histórico e cultural sustentável, que se distingue por tudo aquilo que oferecem os seus destinos turísticos patrimoniais ou Smart Heritage Cities.

Em conclusão, o nosso património representa em si mesmo um direito das pessoas, do qual sobressaem valores fundamentais e é tarefa de todos protegê-lo e valorizá-lo, para poder desta forma transmiti-lo de forma íntegra como legado de incalculável valor às gerações futuras.



REFERÊNCIAS E BIBLIOGRAFIA

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO): Gestión del Patrimonio Mundial Cultural (2014).
- Gestión de riesgos del patrimonio cultural: alcances para el patrimonio histórico inmueble – *devenir* 4, 145 (2017).
- Comisión Europea (CE): Getting cultural heritage to work for Europe. Report of the Horizon 2020 expert group on cultural heritage (2015).
- Public and commercial models of access in the digital era. Directorate general for internal policies. Policy Department B: structural and cohesion policies. Culture and education – European Parliament (2013).
- Using 3D digital models for the virtual restoration of polychrome in interesting cultural sites – *Journal of Cultural Heritage* 15, 196 (2013).
- Creación y diseño de contenidos digitales para patrimonio histórico mediante el uso de la realidad aumentada. Apropiación ciudadana de la tecnología y el patrimonio. Caso antigua plaza de Mercados Cisneros de Medellín, Colombia – *Anagramas: rumbos y sentidos de la comunicación* 13, 25 (2014).
- Herramienta para el diagnóstico de la accesibilidad en entornos de patrimonio histórico, en base a escaneo láser y realidad virtual – *ACE: Architecture, City and Environment* 13, 61 (2010).
- A complete 3D information system for cultural heritage documentation – *Journal of Cultural Heritage* 23, 49 (2016).
- Paleoambientes e culturas do paleolítico superior no centro e norte de Portugal: balanço e perspectivas de investigação – *Estudos do Quaternário* 17, 29 (2017).
- Web Oficial de la Unión Europea (UE) para la celebración del Año Europeo del Patrimonio Cultural 2018: https://europa.eu/cultural-heritage/european-year-cultural-heritage_es
- Biblioteca Digital de Castilla y León: <http://bibliotecadigital.jcyl.es>
- Blog Think Big: <https://aunclidelastic.blogthinkbig.com/la-filosofia-open-data-en-el-ambito-cultural-innovacion-y-nuevos-modelos-de-negocio>
- Grupo Ciudades Patrimonio de la Humanidad de España: <http://www.ciudadespatrimonio.org/accesibilidad>
- Vivential Value: <http://www.viventialvalue.com>
- Junta de Castilla y León: https://patrimoniocultural.jcyl.es/web/jcyl/PatrimonioCultural/es/Plantilla100/1284409772521/_/_/_
- Junta de Castilla y León: <https://idecyl.jcyl.es/VisorLigeroPACU/index2.html?>
- Patrimonio Virtual y Divulgación Cultural Néstor F. Marqués: <http://nestormarques.com/modelo-3d-del-acueducto-segovia-monitorizar-conservacion>
- Proyecto MHS: <http://www.mhsproject.com/es/inicio>
- Nebusens: <http://www.nebusens.com>
- <http://intervenciones.santamarialareal.org/intervenciones/ver/musealizacion-de-la-villa-romana-de-la-olmeda/120>
- MapServer - SIGAMCB: <http://sigamcb.pt/visualizador/almeida>
- Proyecto EFFESUS: <http://www. effesus.eu/about-effesus/project-results>
- Románico Digital: <http://www.romanicodigital.com>

