

EL IRP ILUMINA EL PASADO.
**Recuperar lo dañado:
Tecnología y solidaridad
frente a la DANA**

CATÁLOGO DE LA EXPOSICIÓN

Comisarios:	Ignasi Gironés Sarrió María Pilar Bosch Roig M ^a Victoria Vivancos Ramón	
Participantes:	Pilar Bosch Roig Adolfo Alonso Durá Esther Nebot Díaz Rafael Royo Pastor	Pilar Soriano Sancho Santiago Tormo Esteve Irene Torija Juana Pedro Vicente Mullor
Diseño y maquetación:	Laura Caballero García	
Colaboradores:	Fundación Mediterráneo Cátedra Unesco Forum Universidad y Patrimonio Cultural. Universitat Politècnica de València Actividad financiada parcialmente por el programa PC ACTS 2025	
Edición:	TXT - Ontinyent	
ISBN:	979-13-990515-4-4	
© de textos:	Los autores	
© de imagen de portada:	Esther Nebot Díaz	
© de edición:	Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio	

[^] Haga Click sobre *El IRP ilumina el pasado*
para volver al índice en cualquier momento.

Índice

JORNADA 04	5
01. El Álbum Familiar: Memoria e Identidad Colectiva	6
02. Intervención y Conservación Curativa de Fotografías y Álbumes	12
03. Control de Hongos y Bacterias: Diagnóstico, Medición y Prevención Ambiental	18
04. IA Generativa para Restitución de Imágenes Deterioradas: Innovación Ética en Patrimonio Visual	23
05. Termografía: La ciencia de ver el calor	27
06. Aplicaciones de la termografía en el patrimonio arquitectónico	32
07. La aplicación de la termografía en zonas inundadas	37
08. Reconstrucción de la Estación del Metro de Paiporta	43
PANELES DE LA EXPOSICIÓN	47

Prólogo

Cuidar el patrimonio implica no solo conservarlo, sino sobre todo **iluminar** esa memoria, aclarar la comprensión de sus significados y, con ello, acrecentar la cultura que sustenta. En ello reside el propósito último de toda restauración.

Estas Jornadas-tertulias tienen como objetivo promover la difusión y puesta en valor de las actuaciones de conservación y restauración patrimoniales que están llevando a cabo los investigadores del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV), así como abrir un foro de reflexión en torno a ellas con la ciudadanía. El IRP está integrado por equipos interdisciplinarios de personal investigador que desarrollan su labor en torno a la conservación, restauración y divulgación del patrimonio histórico-artístico, principalmente de la Comunidad Valenciana.

Se trata de una propuesta cultural que aúna el arte, la ciencia, la tecnología y la sociedad, ya que plantea la realización de Jornadas-tertulias en un espacio cultural del centro de Valencia, “La Llotgeta”, con periodicidad mensual (el primer jueves de cada mes) y con acceso libre para toda la ciudadanía, con el fin de informar y reflexionar conjuntamente sobre las distintas actuaciones de restauración y conservación del patrimonio cultural valenciano.

El objetivo general es, por un lado, acercar el IRP a la ciudadanía y, por otro, acercar la ciudadanía al IRP, mostrando y poniendo en valor el trabajo interdisciplinar que se realiza en el instituto mediante la integración de disciplinas como el arte, la restauración y conservación, la arquitectura, la ingeniería, la química o la biología.

JORNADA 04

02. 07. 2025



QR al vídeo completo
de la Jornada 04

01

El Álbum Familiar: Memoria e Identidad Colectiva

Pilar Soriano Sancho

Profesora y Subdirectora del Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales e investigadora del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV)

Pedro Vicente Mullor

Profesor del Dpto. Dibujo e investigador del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV)

Esther Nebot Díaz

Profesora y Técnica Superior de Laboratorio del Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales e investigadora del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV)

Figura 1. Fotografía dañada por la DANA.



El álbum familiar es mucho más que un conjunto de imágenes impresas; constituye un verdadero contenedor de emociones y vehículo de la memoria colectiva. Cada fotografía alberga fragmentos de vida: celebraciones, encuentros, lugares del barrio, rostros que evocan historias y vínculos afectivos. Cuando reunimos imágenes en un álbum, creamos una narrativa visual que construye la identidad individual y comunitaria. En este sentido, preservar estos álbumes equivale a salvar la memoria de una sociedad: nos interconecta con generaciones pasadas, con costumbres, rituales y paisajes que de otro modo podrían perderse.

Figura 2. Álbumes embarrados.



Figura 3. Fotografías salvaguardadas.



En Valencia, tras los efectos devastadores de la DANA 2024, tantos hogares vieron cómo sus álbumes se perdían, poniendo en riesgo un patrimonio inmaterial fundamental. El proyecto *Salvem les Fotos UPV / Recuperar las Memorias*, impulsado por la Facultad de Bellas Artes y el Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio (IRP) de la UPV, ha entendido desde su inicio que cada hoja manchada, cada imagen borrada o desordenada, trasciende lo material. Cada fotografía es un testigo de momentos irrepetibles: bautizos, bodas, celebraciones populares, trabajos tradicionales, paisajes urbanos ya desaparecidos.



Figura 4. Álbum afectado por la catástrofe.

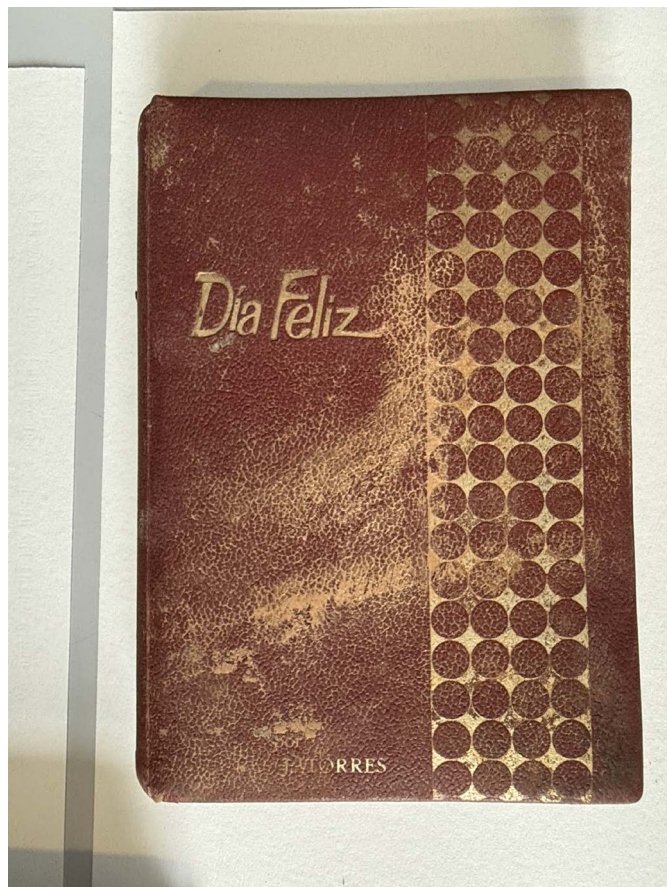


Figura 5. Fotografía dañada por la DANA.

Figura 6. Fotografías dañadas por la DANA.



Recuperar un álbum familiar da la oportunidad de reencontrarse con el pasado, de reconstruir el relato emocional que une generaciones. Al volver a contemplar las imágenes en su secuencia original, las familias experimentan un viaje en el tiempo, reviviendo gestos, frases y escenas que alimentan la identidad de un grupo social. El proyecto no solo consolida técnicas de conservación, sino que reconoce el valor intangible del álbum y de las historias visuales que contiene: es un acto de justicia emocional, que permite restituir el derecho de cada persona a recordar, a compartir y a transmitir su propia historia a futuras generaciones.

02

Intervención y Conservación Curativa de Fotografías y Álbumes

Esther Nebot Díaz

Profesora y Técnica Superior de Laboratorio del Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales e investigadora del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV)

Pilar Soriano Sancho

Profesora y Subdirectora del Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales e investigadora del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV)

Pedro Vicente Mullor

Profesor del Dpto. Dibujo e investigador del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV)

Figuras 7a/b. Fase de triaje.

El proyecto *Salvem les Fotos UPV / Recuperar las Memorias* ha desarrollado un riguroso protocolo de intervención y salvaguarda, adaptado a cada caso, con el fin de rescatar el patrimonio fotográfico afectado por la DANA de 2024. Las intervenciones han sido realizadas por profesorado, investigadores, profesionales y estudiantes formados en las titulaciones del Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales y la Facultad de Bellas Artes de la Universitat Politècnica de València, garantizando un tratamiento técnico especializado y respetuoso con los materiales.

La primera fase consiste en una evaluación inicial de cada lote de fotografías y álbumes, en la que se registran los daños visibles. Este diagnóstico permite organizar el material y almacenarlo, en muchos casos mediante congelación, hasta su intervención. En esta etapa es fundamental la cumplimentación de fichas que vinculan cada fotografía con su propietario, evitando cualquier disociación durante el proceso.

Figura 8. Fase de desmontaje de álbumes.



Una vez iniciado el tratamiento, se procede al desmontaje controlado de los álbumes. Para ello se documenta previamente su estructura interna y lógica narrativa, preservando la disposición original de las imágenes. La fase de limpieza e higienización se adapta al tipo de procedimiento fotográfico y al estado de conservación. Puede implicar desde la eliminación de suciedad superficial con brochas suaves, aspiración localizada o desactivación de colonias fúngicas, hasta tratamientos más delicados como vaporización de disolventes o inmersión en agua desionizada. Estas operaciones requieren gran precisión, ya que muchas fotografías presentan aglutinantes sensibles al agua o al calor.

Figura 9. Separación de interfoliados.



Figura 10. Lavado e higienización.



Figura 11. Montaje de álbumes interinales.



El secado se realiza según el tipo de material: por oreo, en plano sobre material secante, o bajo peso controlado en el caso de copias en papel baritado. Posteriormente, se lleva a cabo el escaneado en alta resolución, que permite su reproducción y, en algunos casos, la restitución digital de zonas dañadas.

La fase final implica la reconstrucción del álbum. Respetar la secuencia original es clave para mantener la narrativa emocional y cronológica que da sentido a los recuerdos. Las fotografías se reorganizan siguiendo el orden documentado y se montan en álbumes interinales con criterios de conservación preventiva.

Figura 12. Digitalización tras la intervención.



Cada lote se entrega a las familias junto con negativos, diapositivas y una memoria USB con las imágenes digitalizadas, facilitando el re-encuentro con su memoria visual y emocional, y conservando así su historia familiar.

03

Control de Hongos y Bacterias: Diagnóstico, Medición y Prevención Ambiental

Pilar Bosch Roig

Profesora del Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales e investigadora del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV)

Esther Nebot Díaz

Profesora y Técnica Superior de Laboratorio del Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales e investigadora del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV)

Pilar Soriano Sancho

Profesora y Subdirectora del Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales e investigadora del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV)

Pedro Vicente Mullor

Profesor del Dpto. Dibujo e investigador del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV)

Figura 13. Muestreo con hisopo esteril.

Figura 14. Fotografías afectadas por hongos.



Las condiciones adversas provocadas por la DANA 2024 han favorecido el desarrollo de hongos y bacterias en los materiales fotográficos y los álbumes familiares, generando manchas, alteración de materiales y riesgo de contagio cruzado. El proyecto *Salvem les Fotos UPV / Recuperar las Memorias* ha implementado un sistema integral de diagnóstico microbiológico, medición cuantitativa y control ambiental para salvaguardar tanto las piezas como la salud de los operadores.

En primer lugar, se realizan muestreos tanto de los lotes recibidos como de las superficies de trabajo para cuantificar la carga microbiana presente. Para ello se usan hisopos estériles en áreas representativas y se siembran en placas Petri con agar SAB. Tras 3-5 días de incubación a 28°C, se cuentan las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) para establecer niveles de contaminación. Así mismo se evalúa la carga microbiana presente en el aire, mediante el uso de equipos específicos.

Figura 15. Cultivo de hongos en placas Petri.

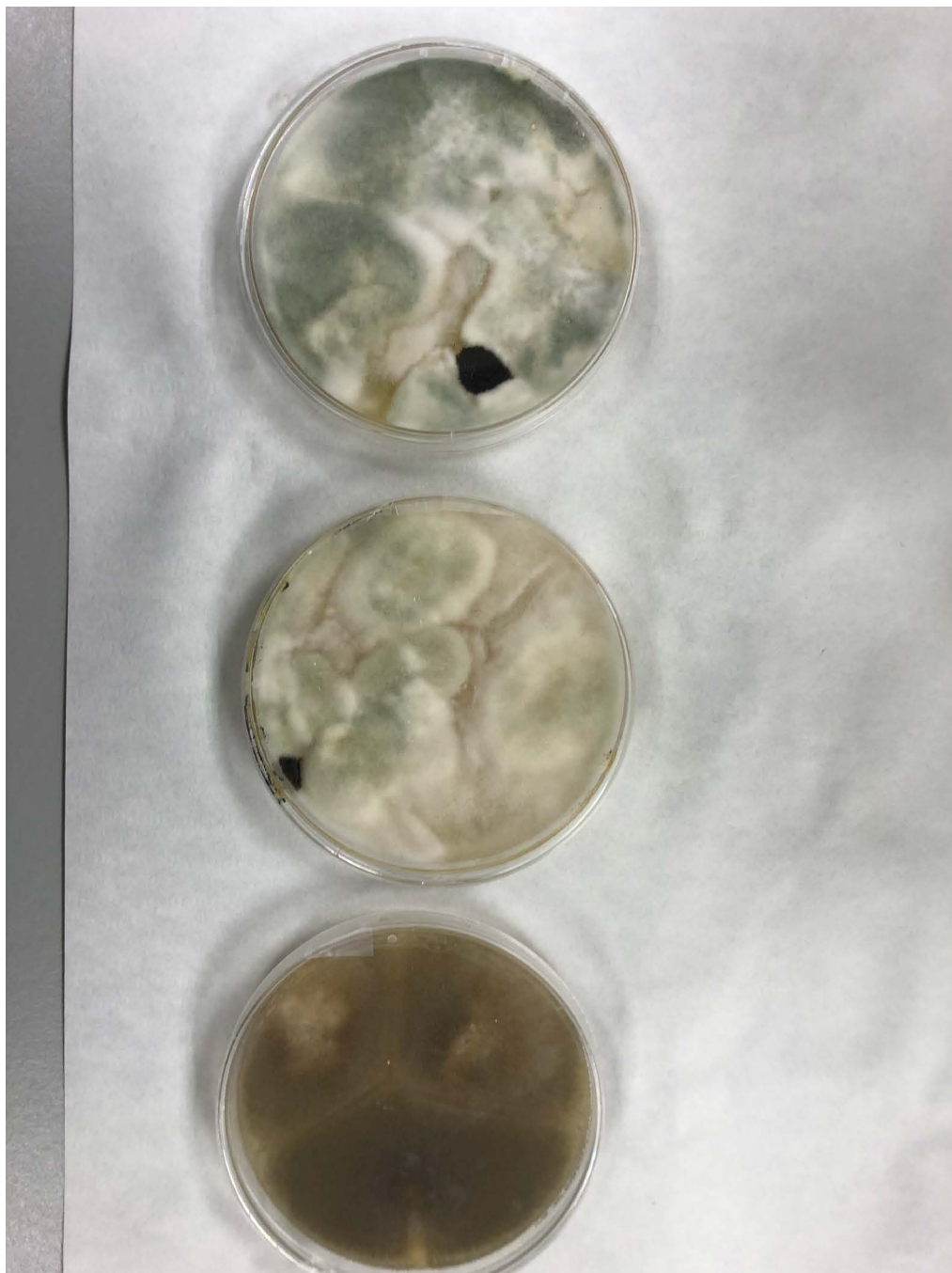


Figura 16. Equipos de medición ambiental.



Por otro lado, se establecen condiciones ambientales controladas en el laboratorio para evitar picos de HR y T^a que fomenten el desarrollo microbiano. Manteniendo un índice de humedad relativa (HR) entre 45% y 55% y una temperatura estable de 18°C–20°C, registrados continuamente con termohigrómetros. Para ello se asegura una ventilación cruzada, instalando asimismo deshumidificadores y sistemas de ventilación con filtros HEPA, capaces de limpiar el aire de esporas y microorganismos en suspensión.

Figura 17. Restauradora con equipos de protección.



Los restauradores que trabajan en el laboratorio van siempre protegidos con Equipos de Protección Personal (EPP). En concreto utilizando mascarillas FFP2, gafas de protección, guantes de nitrilo y batas, minimizando el contacto directo con superficies contaminadas.

Este estricto enfoque en el diagnóstico y control de hongos y bacterias, combinado con un ambiente de laboratorio cuidadosamente gestionado, asegura que las fotografías y álbumes intervenidos no contaminen ni se deterioren aún más, y que el equipo humano trabaje en condiciones seguras. De este modo, protegemos la integridad del patrimonio visual y la salud de quienes lo rescatan.

04

IA Generativa para Restitución de Imágenes Deterioradas: Innovación Ética en Patrimonio Visual

Pedro Vicente Mullor

Profesor del Dpto. Dibujo e investigador del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV)

Esther Nebot Díaz

Profesora y Técnica Superior de Laboratorio del Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales e investigadora del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV)

Pilar Soriano Sancho

Profesora y Subdirectora del Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales e investigadora del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV)

Figuras 18a/b. Antes (izq.) y después (dch.) de restitución con IA generativa.



La DANA ha dejado un número muy importante de fotografías afectadas por pérdidas de la emulsión fotográfica. El proyecto *Salvem les Fotos UPV / Recuperar las Memorias* ha desarrollado un sistema de Inteligencia Artificial generativa especializado en restituir patrones de deterioro sin comprometer la privacidad ni la integridad de rostros o personas identificables. Esta IA recuperará digitalmente fotografías dañadas por la DANA, devolviendo recuerdos familiares perdidos y preservando la memoria colectiva sin las cicatrices visibles que el lodo dejó en las imágenes.

Esta IA está basada en la aplicación de algoritmos avanzados de inpainting (reconstrucción digital) y reparará digitalmente zonas dañadas de las imágenes, usando la tecnología y la sensibilidad social para recuperar la memoria gráfica perdida tras la catástrofe, contribuyendo al bienestar emocional de la población afectada. Esta herramienta es entrenada con bases de datos de fotografías de familia dañadas con simulaciones de los daños típicos causados por humedad, insectos o deformaciones físicas.

Figura 19a. Antes de
restitución con IA generativa.



Figura 19b. Después de
restitución con IA generativa.



Figuras 20a/b. Antes (izq.) y después (dch.) de restitución con IA generativa.



Todo este proceso se realiza desde servidores de la propia UPV para garantizar en todo momento la confidencialidad e intimidad de las personas retratadas en dichas fotografías. Además, se ha implementado una regla estricta de protección de datos personales: el algoritmo no reconstruye rasgos faciales ni identidades, limitando su acción a fondos, contextos y objetos inanimados. De esta forma, garantizamos que la restitución no compromete la privacidad ni altera la veracidad de la fotografía.

En este proyecto se demuestra el potencial alcance social del uso de las nuevas tecnologías, y especialmente el de la Inteligencia Artificial. La IA, utilizada con responsabilidad y criterio ético, se convierte en aliada para proteger el patrimonio inmaterial aliviando el duelo por lo perdido, democratizar el acceso a la memoria y ofrecer soluciones sensibles ante situaciones de emergencia. Así, la tecnología no sustituye, sino que acompaña y amplifica nuestra capacidad de cuidar lo que realmente importa.

05

Termografía: La ciencia de ver el calor

Santiago Tormo Esteve

Profesor del Dpto. de Construcciones Arquitectónicas y Subdirector del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV)

Irene Torija Juana

Ingeniera química. Business Development Manager Iberia – HIKMICRO

Figuras 21. Superposición de información visible y térmica en la inspección de una fachada.



¿Qué es la termografía?

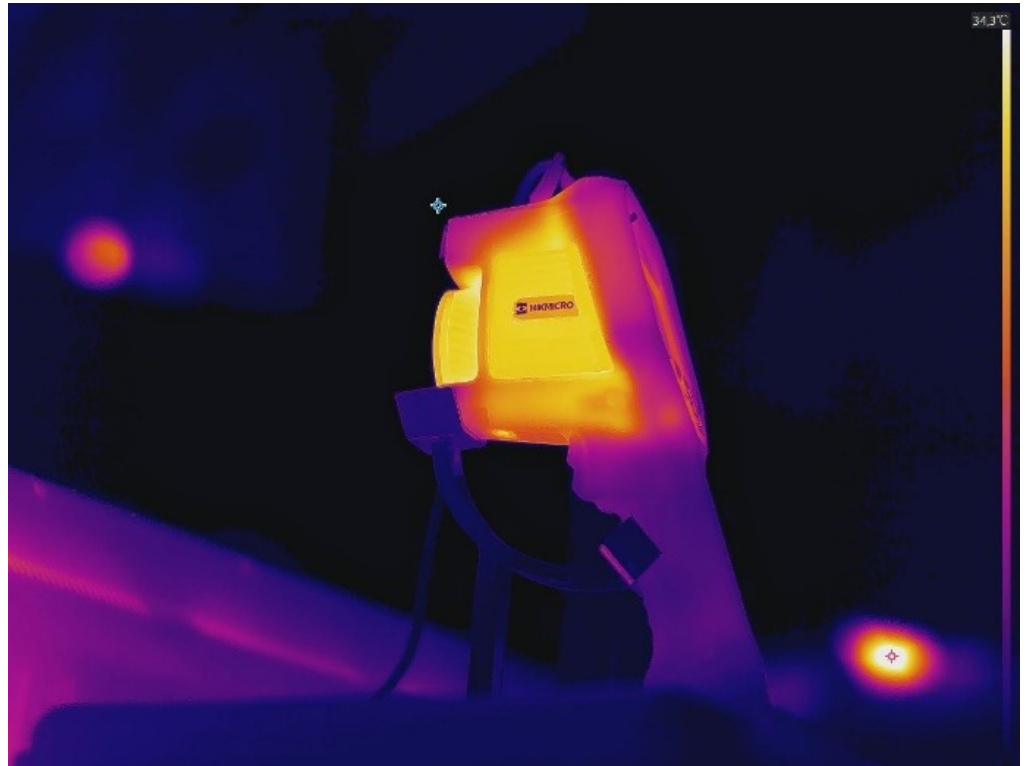
La termografía infrarroja es una técnica de diagnóstico no destructivo que permite visualizar la distribución de temperaturas en la superficie de un objeto. Se basa en la detección de la radiación infrarroja que emiten todos los cuerpos con temperatura superior al cero absoluto. Esta radiación es invisible al ojo humano.

¿Cómo funciona una cámara termográfica?

Una cámara termográfica está equipada con un sensor infrarrojo, generalmente un microbolómetro no refrigerado, que capta esta radiación térmica. A diferencia de los sensores ópticos convencionales, este tipo de detector es sensible a longitudes de onda en el rango de 8 a 14 μm , donde se concentra la mayor parte de la emisión térmica de los cuerpos a temperatura ambiente.

La energía térmica captada se convierte en señales eléctricas que, tras ser procesadas digitalmente, generan una imagen térmica o termograma. En esta imagen, cada píxel representa una temperatura, codificada mediante una escala de colores.

Figuras 22. Captura térmica de un cargador eléctrico en funcionamiento.



La resolución térmica del sistema, conocida como NETD (Noise Equivalent Temperature Difference), determina la capacidad de la cámara para distinguir pequeñas diferencias de temperatura. Cuanto menor es el NETD, mayor es la sensibilidad térmica. Por otro lado, la resolución espacial define el nivel de detalle que puede captarse en la imagen, lo cual es crucial para interpretar correctamente los patrones térmicos.

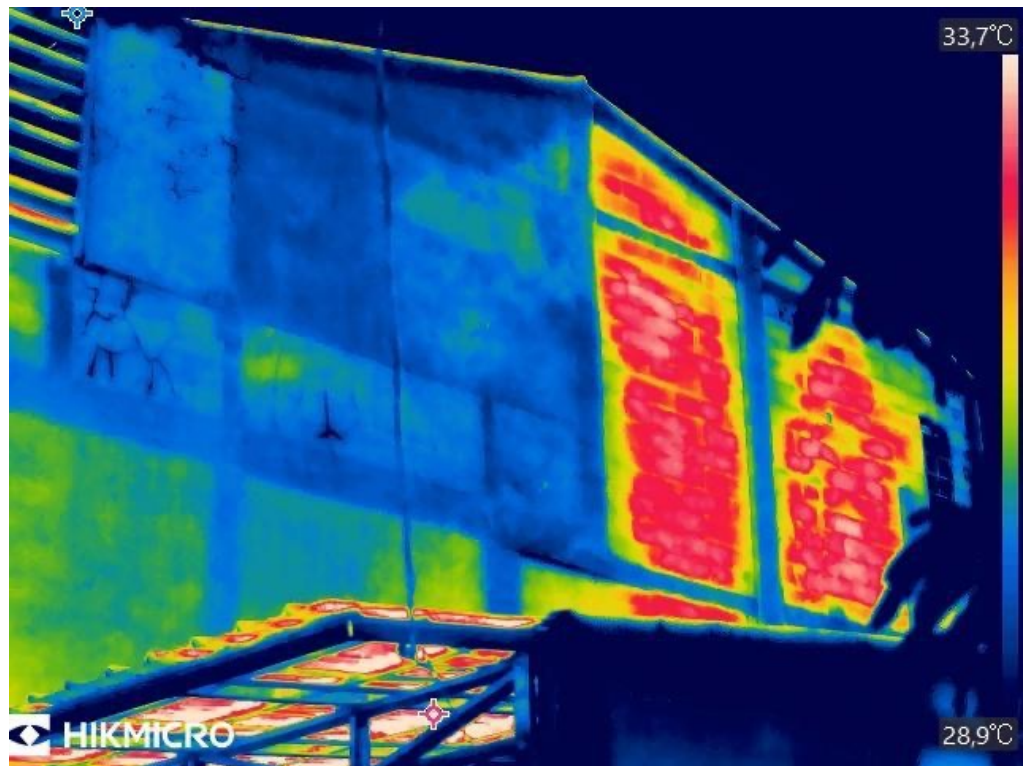
Figuras 23. Uso de una cámara termográfica portátil durante la inspección de un edificio.



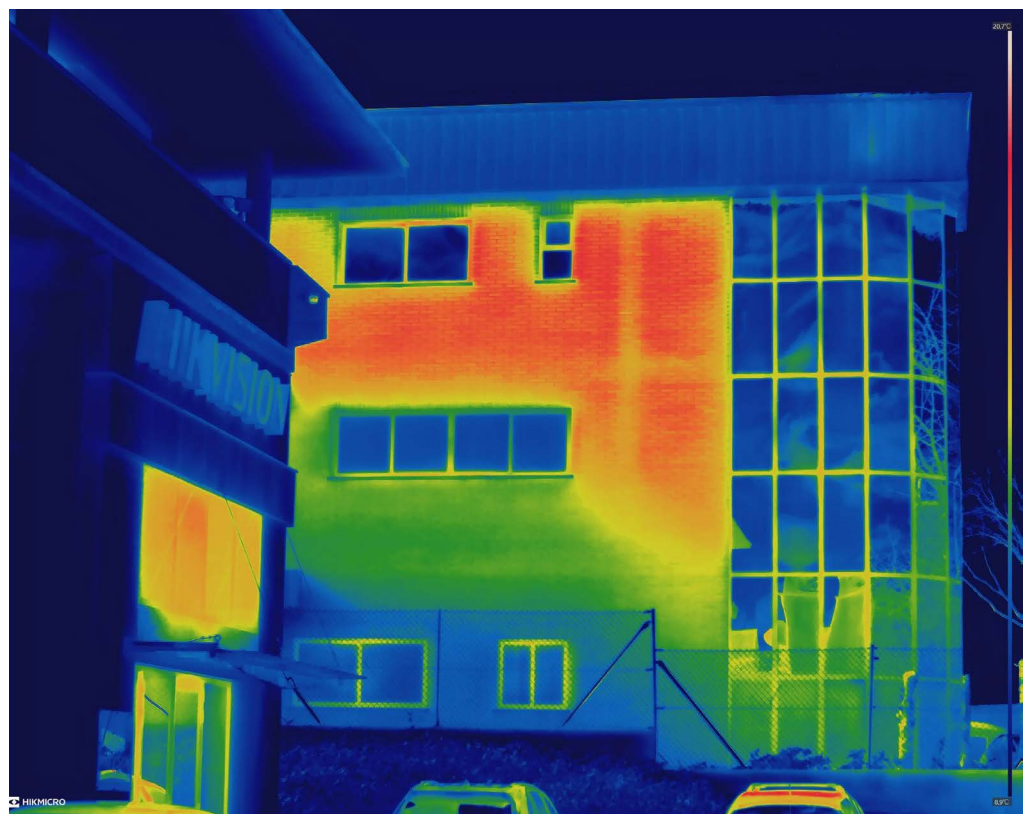
Además, factores como la emisividad del material (capacidad de emitir radiación), la distancia de medición, el ángulo de observación y las condiciones ambientales (como humedad, polvo o temperatura ambiente) influyen directamente en la precisión de las mediciones térmicas. Por ello, es fundamental calibrar adecuadamente el equipo y ajustar los parámetros según el contexto de uso.

La termografía permite obtener información precisa, rápida y sin contacto físico, lo que la convierte en una herramienta de gran valor en campos como la ingeniería, la edificación, la medicina y la industria.

Figuras 24. Información termográfica de la fachada de un edificio.



Figuras 25. Información termográfica de la fachada de un edificio.



06

Aplicaciones de la termografía en el patrimonio arquitectónico

Santiago Tormo Esteve

Profesor del Dpto. de Construcciones Arquitectónicas y Subdirector del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV)

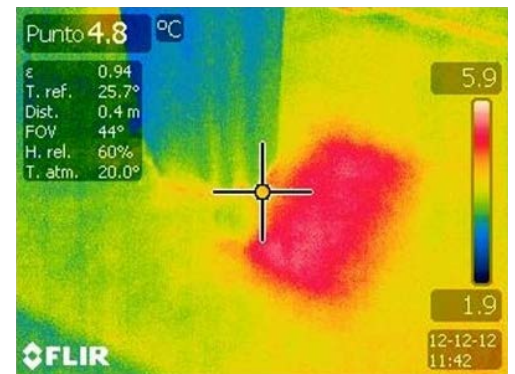
Rafael Royo Pastor

Profesor del Dpto. de Termodinámica Aplicada, y Subdirector de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (ETSII) de la Universitat Politècnica de València (UPV)

En el diagnóstico del patrimonio arquitectónico, podemos asegurar que la termografía infrarroja se ha convertido en una herramienta clave en la conservación y restauración del patrimonio cultural, permitiendo el análisis no invasivo de estructuras históricas. A continuación, se detallan algunas de sus principales aplicaciones.

Figuras 26a/b/c.

Información visible (imagen sup. izq. e imagen inf. izq.) y térmica (imagen sup. dch.) en la detección de espacios enterrados como criptas en la Iglesia Sant Francesc en Benigànim.



APLICACIONES DE LA TERMOGRAFÍA EN EL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

- **Detección de humedad y filtraciones de agua:** Permite identificar acumulaciones de humedad en muros, techos y suelos sin necesidad de intervenciones destructivas, facilitando la planificación de las intervenciones.
- **Identificación de pérdida de material:** Las imágenes térmicas pueden revelar zonas con deterioro estructural o desprendimiento de capas de revestimiento material, permitiendo intervenciones precisas.
- **Evaluación de técnicas constructivas:** Facilita el análisis de materiales y métodos empleados en la construcción de monumentos, ayudando a saber y elegir técnicas de restauración compatibles.
- **Monitorización de intervenciones:** Se utiliza para evaluar la efectividad de los tratamientos aplicados y detectar cambios térmicos que indiquen nuevos problemas estructurales o de conservación.
- **Análisis de pinturas murales:** En edificios históricos, la termografía puede revelar capas ocultas de pintura, frescos o decoraciones originales que han sido cubiertas con el tiempo.
- **Detección de elementos estructurales ocultos:** Permite identificar vigas, columnas y otras estructuras ocultas bajo revestimientos o capas de pintura, proporcionando información valiosa para la identificación y posterior intervención.
- **Control de alteraciones térmicas por factores ambientales:** Ayuda a estudiar el impacto de la temperatura, humedad y otros factores ambientales en la conservación de monumentos y materiales históricos.
- **Evaluación del estado de materiales orgánicos:** La TIR puede aplicarse en la detección de deterioro en elementos de madera, papel y textiles, permitiendo intervenciones tempranas para evitar daños mayores.
- **Detección de pérdidas energéticas:** Permite identificar áreas con deficiencias en aislamiento térmico, filtraciones de aire y puentes térmicos en edificios.
- **Análisis de fisuras y fallos estructurales:** Diferencias en la distribución térmica pueden revelar defectos en materiales como la piedra, morteros o maderas.



Figura 27a. Información visible de filtraciones de agua de lluvia en la Iglesia de Nuestra Señora De los Ángeles en Chelva.

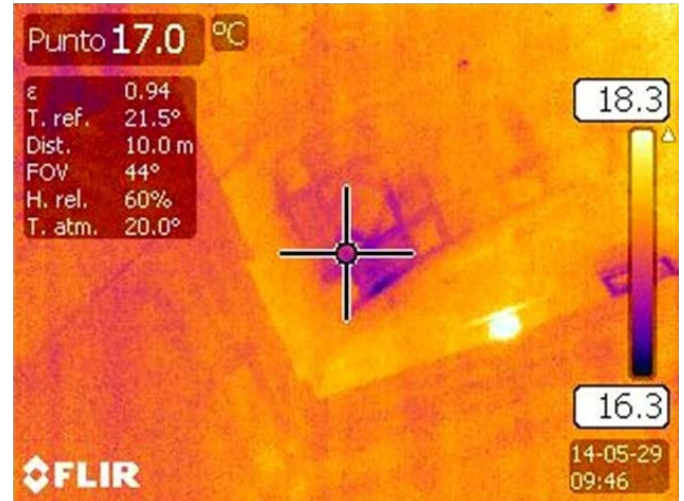


Figura 27b. Información térmica de filtraciones de agua de lluvia en la Iglesia de Nuestra Señora De los Ángeles en Chelva.



Figura 28a. Información visible de condensaciones superficiales en el Presbiterio Catedral de Valencia.



Figura 28b. Información térmica de condensaciones superficiales en el Presbiterio Catedral de Valencia.



Figura 29a. Información visible de la presencia de humedades debidas a un conducto empotrado en el muro.

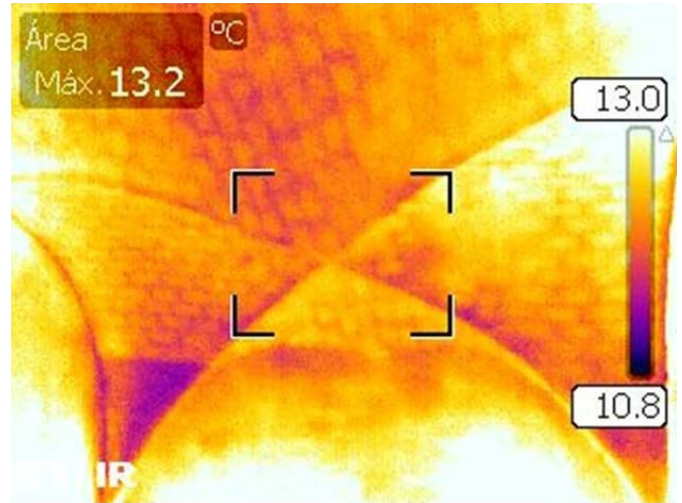


Figura 29b. Información térmica de la presencia de humedades debidas a un conducto empotrado en el muro.

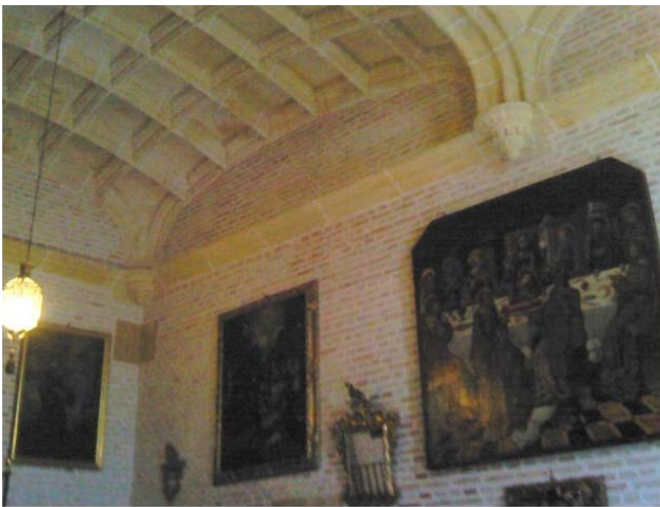


Figura 30a. Información visible de las instalaciones de climatización en el museo de la Iglesia de Santa María en Requena.

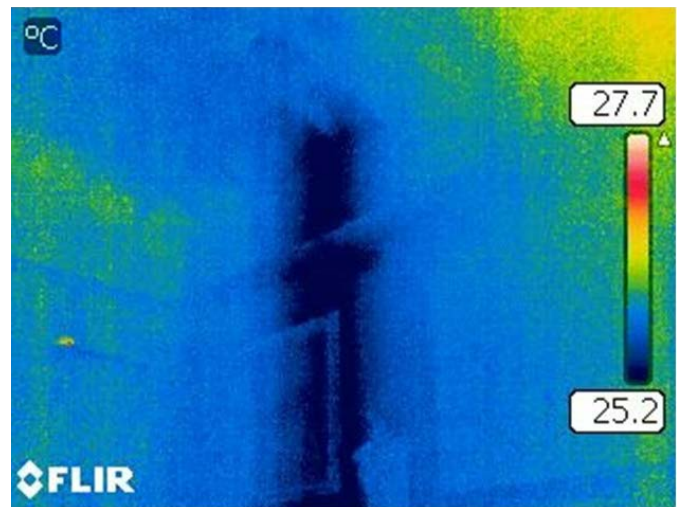


Figura 30b. Información térmica de las instalaciones de climatización en el museo de la Iglesia de Santa María en Requena.

07

La aplicación de la termografía en zonas inundadas

Santiago Tormo Esteve

Profesor del Dpto. de Construcciones Arquitectónicas y Subdirector del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV)

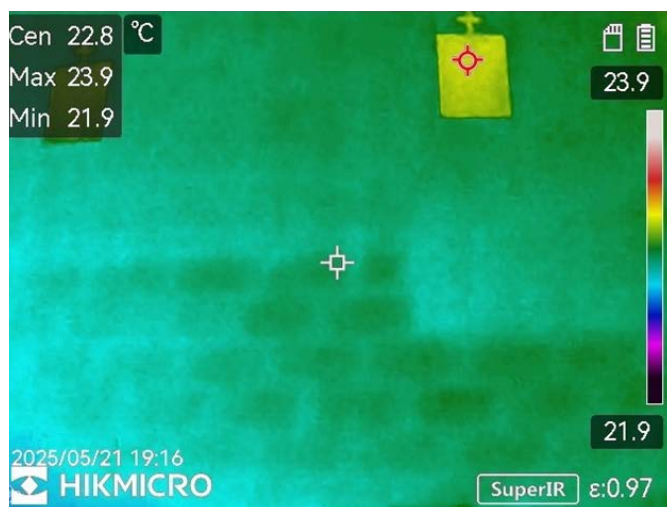


Figura 31a. Información visible en la Iglesia de Sant Jaume en Algemés. Autor: Juan Miguel de la Fuente Larrain.



Figura 31b. Información térmica en la Iglesia de Sant Jaume en Algemés. Autor: Juan Miguel de la Fuente Larrain.

El pasado 29 de octubre la zona de L'Horta Sud, la Ribera y otras zonas del territorio español vivieron un episodio de fuertes lluvias que ocasionó una de las riadas más grandes que recordamos.

Gracias a un convenio de colaboración, la empresa HIKMICRO realizó una donación de 6 cámaras HIKMICRO de la serie M para realizar tareas de inspección en la zona afectada.

El Instituto de Restauración del Patrimonio fue el encargado de custodiar los equipos y coordinar las necesidades a todos los grupos de técnicos del IVE (Instituto Valenciano de Edificación) y a los propios investigadores del IRP.



Figura 32a. Información visible en la Iglesia de Sant Jaume en Algemesí. Autor: Juan Miguel de la Fuente Larrain.



Figura 32b. Información térmica en la Iglesia de Sant Jaume en Algemesí. Autor: Juan Miguel de la Fuente Larrain.



Figura 33a. Información visible en la Iglesia de Sant Jaume en Algemesí. Autor: Juan Miguel de la Fuente Larrain.



Figura 33b. Información térmica en la Iglesia de Sant Jaume en Algemesí. Autor: Juan Miguel de la Fuente Larrain.

Básicamente las actuaciones fueron enfocadas para determinar los siguientes aspectos:

- 1. Detección de humedad oculta en muros, suelos y techos:** Tras una inundación, la humedad no siempre es visible superficialmente. La termografía permite detectar zonas con mayor contenido de agua debido a su diferente comportamiento térmico (suelen aparecer más frías). Esto es especialmente útil en sistemas multicapa como paredes con trasdosados, falsos techos, suelos técnicos, etc.
- 2. Control del secado:** La termografía permite hacer un seguimiento del proceso de secado tras la aplicación de medidas correctivas (ventilación forzada, deshumidificadores, etc.). Ayuda a determinar cuándo una zona está seca y lista para cerrarse o rehabilitarse, evitando errores por inspección visual subjetiva.
- 3. Identificación de zonas críticas de condensación posterior:** Las zonas que han estado anegadas suelen presentar cambios en la conductividad térmica o daños en materiales aislantes, lo que puede generar futuros puntos de condensación. Con termografía se pueden identificar estas zonas para reforzar o reponer aislamiento térmico, evitando patologías posteriores.
- 4. Evaluación del deterioro estructural inicial:** Aunque no reemplaza a otras técnicas estructurales, la termografía puede sugerir indicios de daños en elementos de madera, muros de fábrica o forjados que han estado saturados de agua. Por ejemplo, zonas con distinta retención térmica pueden apuntar a desprendimientos interiores, pérdida de adherencia o vacíos generados por lavado de materiales.
- 5. Presencia de instalaciones:** La termografía establece mediante el contraste térmico la visualización de instalaciones (de agua y eléctricas) que son capaces de cambiar la temperatura superficial, manifestando el paso por donde se ubican y si existe sobretensión.



Figura 34a. Información visible en la Iglesia Nuestra Señora de Monserrat de Picanya. Autor: Santiago Tormo Esteve.



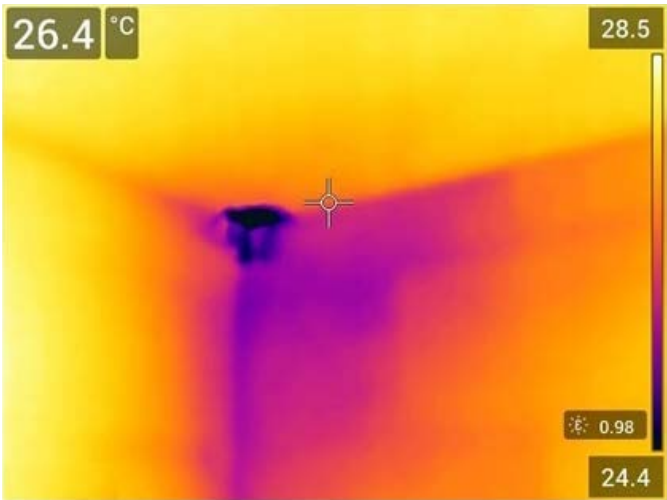
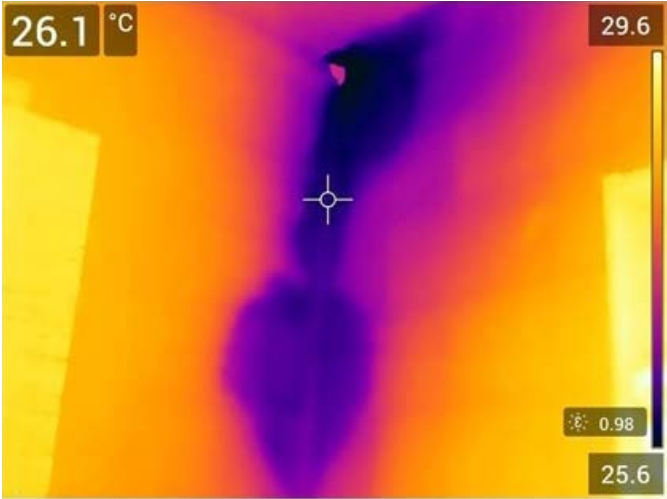
Figura 34b. Información térmica en la Iglesia Nuestra Señora de Monserrat de Picanya. Autor: Santiago Tormo Esteve.

Las consideraciones para aplicar correctamente estos métodos de ensayo se centran en:

- Controlar bien las condiciones ambientales (evitar calor solar directo, corrientes de aire, etc.).
- Buscar el máximo contraste (un gradiente óptimo).
- Correcta interpretación mediante un análisis de parámetros e imágenes adquiridas. La interpretación requiere experiencia, ya que no toda anomalía térmica es necesariamente humedad.

En resumen y en conclusión, la termografía presenta innumerables ventajas en estas situaciones:

- **Es una técnica no invasiva:** evita perforar o desmontar muros históricos.
- **Es de aplicación rápida:** permite evaluar grandes superficies en poco tiempo.
- **Permite una documentación visual inmediata:** proporciona termogramas que pueden archivar como parte del seguimiento post-catástrofe.
- **Es complementaria con otras técnicas** de ensayo no destructivas como el resistógrafo, el georradar, higrómetros. etc.



Figuras 35a/b/c/d/e/f. Ejemplo de control de secado mediante TIR.

08

Reconstrucción de la Estación del Metro de Paiporta

Adolfo Alonso Durá

Profesor del Dpto. de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras e investigador del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio (IRP) de la Universitat Politècnica de València (UPV)



Figura 36. Estado de la estación de metro de Paiporta después de la catástrofe provocada por la DANA.

En la riada del 29 de abril de 2024 la estación del metro de Paiporta quedó gravemente dañada; se procedió a su demolición y por trámite de urgencia se realizó el proyecto de la nueva estación.

El proyecto se configura en tres módulos de hormigón armado donde se encuentran las estancias interiores de la estación, quedando en el centro la sala de espera. La cubierta está formada por una malla de acero espacial que se apoya en los tres módulos.



Figura 37. Proyecto de la nueva estación.

Para acortar los plazos de ejecución se proyecta la estructura con piezas prefabricadas y moduladas para montaje en obra. Simultáneamente se fabrican las piezas de la estructura de acero de la cubierta para su montaje a pié de obra y posterior elevado hasta su posición final.

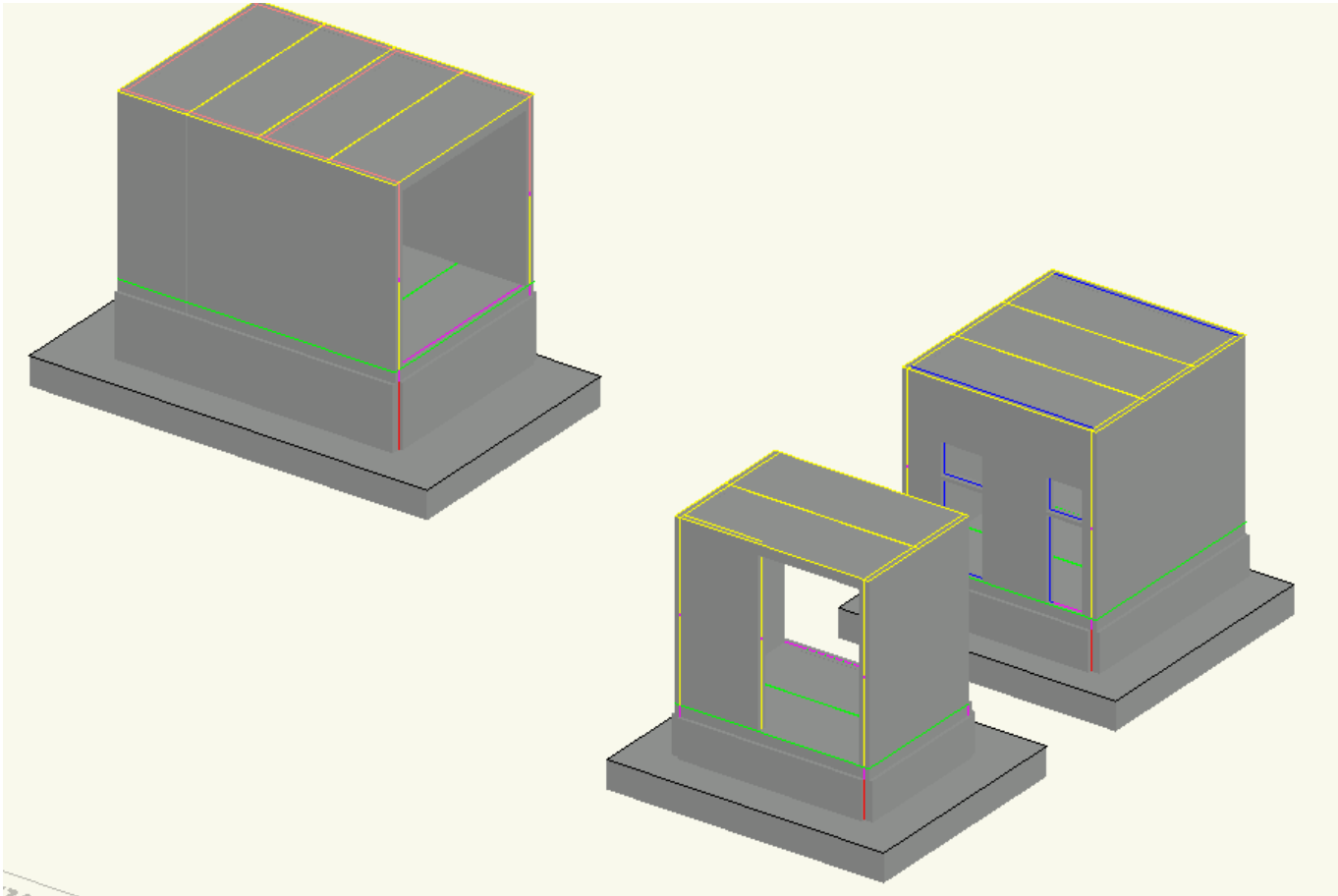


Figura 38. Modelo 3D de los módulos.

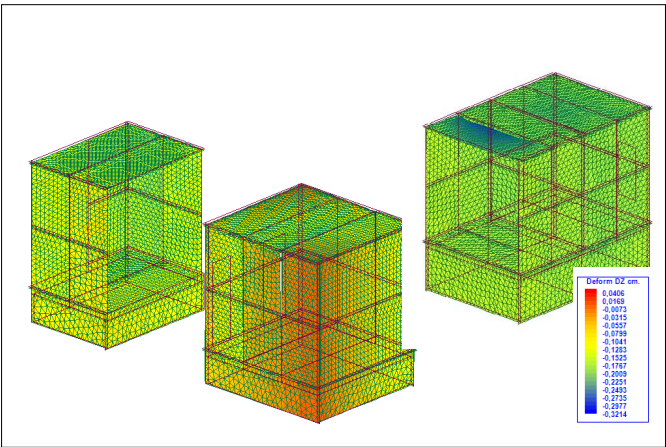


Figura 39a. Cálculos y análisis de los módulos prefabricados.

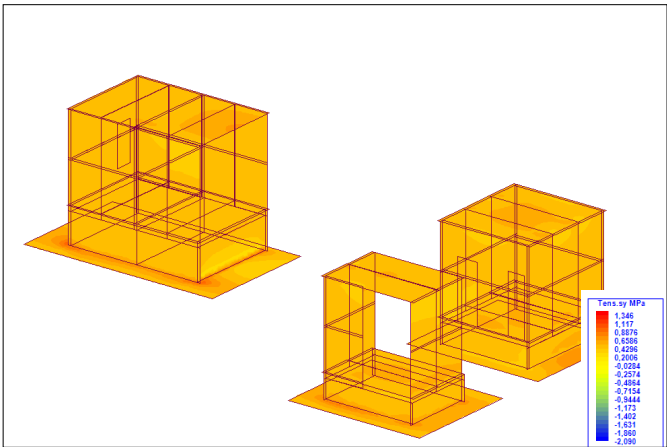


Figura 39b. Cálculos y análisis de los módulos prefabricados.



Figura 40a. Montaje de los módulos prefabricados.



Figura 40b. Montaje de los módulos prefabricados.



Figura 41. Montaje de la estructura metálica de la cubierta.

PANELES DE LA EXPOSICIÓN

Figura 42. Panel expositivo *El Álbum Familiar: Memoria e Identidad Colectiva* por Pilar Soriano, Pedro Vicente y Esther Nebot.

IRP: ILUMINA EL PASADO

Recuperar lo dañado: tecnología y solidaridad frente a la DANA



Fig. 1. Fotografía dañada por la DANA.



Fig. 2. Álbumes embarrados.



Fig. 3. Fotografías salvaguardadas.

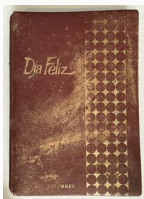


Fig. 4. Álbum afectado por la catástrofe.



Fig. 5. Fotografía dañada por la DANA.

El Álbum Familiar: Memoria e Identidad Colectiva

Pilar Soriano Sancho
Profesora y Subdirectora del Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales e investigadora del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio de la UPV

Pedro Vicente Mullor
Profesor del Dpto. Dibujo e investigador del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio de la UPV

Esther Nebot Díaz
Profesora y Técnica Superior de Laboratorio del Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales e investigadora del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio de la UPV

El álbum familiar es mucho más que un conjunto de imágenes impresas; constituye un verdadero contenedor de emociones y vehículo de la memoria colectiva. Cada fotografía alberga fragmentos de vida: celebraciones, encuentros, lugares del barrio, rostros que evocan historias y vínculos afectivos. Cuando reunimos imágenes en un álbum, creamos una narrativa visual que construye la identidad individual y comunitaria. En este sentido, preservar estos álbumes equivale a salvar la memoria de una sociedad: nos interconecta con generaciones pasadas, con costumbres, rituales y paisajes que de otro modo podrían perderse.

En Valencia, tras los efectos devastadores de la DANA 2024, tantos hogares vieron cómo sus álbumes se perdían, poniendo en riesgo un patrimonio inmaterial fundamental. El proyecto *Salvem les Fotos UPV / Recuperar las Memorias*, impulsado por la Facultad de Bellas Artes y el Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio (IRP) de la UPV, ha entendido desde su inicio que cada hoja manchada, cada imagen borrada o desordenada, trasciende lo material. Cada fotografía es un testigo de momentos irrepetibles: bautizos, bodas, celebraciones populares, trabajos tradicionales, paisajes urbanos ya desaparecidos.

Recuperar un álbum familiar da la oportunidad de reencontrarse con el pasado, de reconstruir el relato emocional que une generaciones. Al volver a contemplar las imágenes en su secuencia original, las familias experimentan un viaje en el tiempo, reviviendo gestos, frases y escenas que alimentan la identidad de un grupo social. El proyecto no solo consolida técnicas de conservación, sino que reconoce el valor intangible del álbum y de las historias visuales que contiene: es un acto de justicia emocional, que permite restituir el derecho de cada persona a recordar, a compartir y a transmitir su propia historia a futuras generaciones.













Figura 43. Panel expositivo *Intervención y Conservación Curativa de Fotografías y Álbumes* por Esther Nebot, Pilar Soriano y Pedro Vicente.

IRP: ILUMINA EL PASADO

Recuperar lo dañado: tecnología y solidaridad frente a la DANA



Fig. 1a. Fase de triaje.



Fig. 1b. Fase de triaje.



Fig. 2. Fase de desmontaje de álbumes.



Fig. 3. Separación de interfoliados.



Fig. 4. Lavado e higienización.

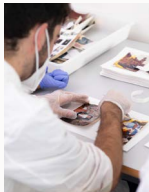


Fig. 5. Montaje de álbumes interinales.



Fig. 6. Digitalización tras la intervención.

Intervención y Conservación Curativa de Fotografías y Álbumes

Esther Nebot Díaz
Profesora y Técnica Superior de Laboratorio del Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales e investigadora del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio de la UPV

Pilar Soriano Sancho
Profesora y Subdirectora del Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales e investigadora del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio de la UPV

Pedro Vicente Mullor
Profesor del Dpto. Dibujo e investigador del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio de la UPV

El proyecto *Salvem les Fotos UPV / Recuperar las Memorias* ha desarrollado un riguroso protocolo de intervención y salvaguarda, adaptado a cada caso, con el fin de rescatar el patrimonio fotográfico afectado por la DANA de 2024. Las intervenciones han sido realizadas por profesorado, investigadores, profesionales y estudiantes formados en las titulaciones del Departamento de Conservación y Restauración de Bienes Culturales y la Facultad de Bellas Artes de la Universitat Politècnica de València, garantizando un tratamiento técnico especializado y respetuoso con los materiales.

La primera fase consiste en una evaluación inicial de cada lote de fotografías y álbumes, en la que se registran los daños visibles. Este diagnóstico permite organizar el material y almacenarlo, en muchos casos mediante congelación, hasta su intervención. En esta etapa es fundamental la cumplimentación de fichas que vinculan cada fotografía con su propietario, evitando cualquier disociación durante el proceso.

Una vez iniciado el tratamiento, se procede al desmontaje controlado de los álbumes. Para ello se documenta previamente su estructura interna y lógica narrativa, preservando la disposición original de las imágenes. La fase de limpieza e higienización se adapta al tipo de procedimiento fotográfico y al estado de conservación. Puede implicar desde la eliminación de suciedad superficial con brochas suaves, aspiración localizada o desactivación de colonias fúngicas, hasta tratamientos más delicados como vaporización de disolventes o inmersión en agua desionizada. Estas operaciones requieren gran precisión, ya que muchas fotografías presentan aglutinantes sensibles al agua o al calor.

El secado se realiza según el tipo de material: por oreo, en plano sobre material secante, o bajo peso controlado en el caso de copias en papel baritado. Posteriormente, se lleva a cabo el escaneado en alta resolución, que permite su reproducción y, en algunos casos, la restitución digital de zonas dañadas.

La fase final implica la reconstrucción del álbum. Respetar la secuencia original es clave para mantener la narrativa emocional y cronológica que da sentido a los recuerdos. Las fotografías se reorganizan siguiendo el orden documentado y se montan en álbumes interinales con criterios de conservación preventiva.

Cada lote se entrega a las familias junto con negativos, diapositivas y una memoria USB con las imágenes digitalizadas, facilitando el reencuentro con su memoria visual y emocional, y conservando así su historia familiar.



MEDI
TERRA
NEO
FUNDACIÓN



UNIVERSITAT
POLITECNICA
DE VALÈNCIA
VICEDIRECTORAT D'ARTS, CIÈNCIA,
TECNOLOGIA I SOCIETAT



IRP



unesco



Càtedra UNESCO
Forum Universitat
i Patrimoni Cultural

Activitat financada parcialment per el programa:



PC_ACTS
2023
PROPOSTES CULTURALS D'ART, CIÈNCIA, TECNOLOGIA I SOCIETAT

Figura 44. Panel expositivo *Control de Hongos y Bacterias: Diagnóstico, Medición y Prevención Ambiental* por Pilar Bosch, Esther Nebot, Pilar Soriano y Pedro Vicente.

IRP: ILUMINA EL PASADO

Recuperar lo dañado: tecnología y solidaridad frente a la DANA



Fig. 1. Muestreo con hisopo estéril.



Fig. 2. Fotografías afectadas por hongos.



Fig. 3. Equipos de medición ambiental.



Fig. 4. Cultivo de hongos en placas Petri.



Fig. 5. Restauradora con equipos de protección.

Control de Hongos y Bacterias: Diagnóstico, Medición y Prevención Ambiental

Pilar Bosch Roig
Profesora del Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales e investigadora del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio de la UPV

Esther Nebot Díaz
Profesora y Técnica Superior de Laboratorio del Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales e investigadora del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio de la UPV

Pilar Soriano Sancho
Profesora y Subdirectora del Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales e investigadora del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio de la UPV

Pedro Vicente Mullor
Profesor del Dpto. Dibujo e investigador del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio de la UPV

Las condiciones adversas provocadas por la DANA 2024 han favorecido el desarrollo de hongos y bacterias en los materiales fotográficos y los álbumes familiares, generando manchas, alteración de materiales y riesgo de contagio cruzado. El proyecto *Salvem les Fotos UPV / Recuperar las Memorias* ha implementado un sistema integral de diagnóstico microbiológico, medición cuantitativa y control ambiental para salvaguardar tanto las piezas como la salud de los operadores.

En primer lugar, se realizan muestreos tanto de los lotes recibidos como de las superficies de trabajo para cuantificar la carga microbiológica presente. Para ello se usan hisopos estériles en áreas representativas y se siembran en placas Petri con agar SAB. Tras 3-5 días de incubación a 28°C, se cuentan las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) para establecer niveles de contaminación. Así mismo se evalúa la carga microbiana presente en el aire, mediante el uso de equipos específicos.

Por otro lado, se establecen condiciones ambientales controladas en el laboratorio para evitar picos de HR y Tª que fomenten el desarrollo microbiano. Manteniendo un índice de humedad relativa (HR) entre 45% y 55% y una temperatura estable de 18°C–20°C, registrados continuamente con termohigrómetros. Para ello se asegura una ventilación cruzada, instalando asimismo deshumidificadores y sistemas de ventilación con filtros HEPA, capaces de limpiar el aire de esporas y microorganismos en suspensión.

Los restauradores que trabajan en el laboratorio van siempre protegidos con Equipos de Protección Personal (EPP). En concreto utilizando mascarillas FFP2, gafas de protección, guantes de nitrilo y batas, minimizando el contacto directo con superficies contaminadas.

Este estricto enfoque en el diagnóstico y control de hongos y bacterias, combinado con un ambiente de laboratorio cuidadosamente gestionado, asegura que las fotografías y álbumes intervenidos no contaminen ni se deterioren aún más, y que el equipo humano trabaje en condiciones seguras. De este modo, protegemos la integridad del patrimonio visual y la salud de quienes lo rescatan.










Figura 45. Panel expositivo *IA Generativa para Restitución de Imágenes Deterioradas: Innovación Ética en Patrimonio Visual* por Pedro Vicente, Esther Nebot y Pilar Soriano.

IRP: ILUMINA EL PASADO

Recuperar lo dañado: tecnología y solidaridad frente a la DANA



Figs. 1a/b. Antes/después de restitución con IA generativa.



Figs. 2a/b. Antes/después de restitución con IA generativa.



Figs. 3a/b. Antes/después de restitución con IA generativa.

IA Generativa para Restitución de Imágenes Deterioradas: Innovación Ética en Patrimonio Visual

Pedro Vicente Mullor

Profesor del Dpto. Dibujo e investigador del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio de la UPV

Esther Nebot Díaz

Profesora y Técnica Superior de Laboratorio del Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales e investigadora del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio de la UPV

Pilar Soriano Sancho

Profesora y Subdirectora del Dpto. de Conservación y Restauración de Bienes Culturales e investigadora del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio de la UPV

La DANA ha dejado un número muy importante de fotografías afectadas por pérdidas de la emulsión fotográfica. El proyecto *Salvem les Fotos UPV / Recuperar las Memorias* ha desarrollado un sistema de Inteligencia Artificial generativa especializado en restituir patrones de deterioro sin comprometer la privacidad ni la integridad de rostros o personas identificables. Esta IA recuperará digitalmente fotografías dañadas por la DANA, devolviendo recuerdos familiares perdidos y preservando la memoria colectiva sin las cicatrices visibles que el lodo dejó en las imágenes.

Esta IA está basada en la aplicación de algoritmos avanzados de *inpainting* (reconstrucción digital) y reparará digitalmente zonas dañadas de las imágenes, usando la tecnología y la sensibilidad social para recuperar la memoria gráfica perdida tras la catástrofe, contribuyendo al bienestar emocional de la población afectada. Esta herramienta es entrenada con bases de datos de fotografías de familia dañadas con simulaciones de los daños típicos causados por humedad, insectos o deformaciones físicas.

Todo este proceso se realiza desde servidores de la propia UPV para garantizar en todo momento la confidencialidad e intimidad de las personas retratadas en dichas fotografías. Además, se ha implementado una regla estricta de protección de datos personales: el algoritmo no reconstruye rasgos faciales ni identidades, limitando su acción a fondos, contextos y objetos inanimados. De esta forma, garantizamos que la restitución no compromete la privacidad ni altera la veracidad de la fotografía.

En este proyecto se demuestra el potencial alcance social del uso de las nuevas tecnologías, y especialmente el de la Inteligencia Artificial. La IA, utilizada con responsabilidad y criterio ético, se convierte en aliada para proteger el patrimonio inmaterial aliviando el duelo por lo perdido, democratizar el acceso a la memoria y ofrecer soluciones sensibles ante situaciones de emergencia. Así, la tecnología no sustituye, sino que acompaña y amplifica nuestra capacidad de cuidar lo que realmente importa.










Figura 46. Panel expositivo *Termografía: La ciencia de ver el calor* por Santiago Tormo e Irene Torija.

IRP: ILUMINA EL PASADO

Recuperar lo dañado: tecnología y solidaridad frente a la DANA



Fig. 1. Superposición de información visible y térmica en la inspección de una fachada.

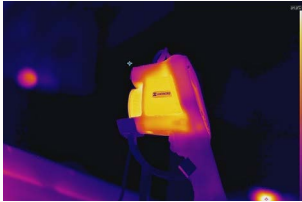


Fig. 2. Captura térmica de un cargador eléctrico en funcionamiento.



Fig. 3. Uso de una cámara termográfica portátil durante la inspección de un edificio.

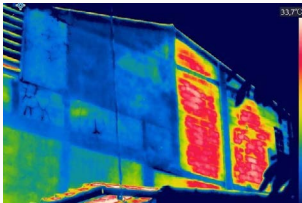


Fig. 4. Información termográfica de la fachada de un edificio.

Termografía: La ciencia de ver el calor

Santiago Tormo Esteve
Profesor del Dpto. de Construcciones Arquitectónicas y Subdirector del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio de la UPV

Irene Torija Juana
Ingeniera química. Business Development Manager Iberia – HIKMICRO

¿Qué es la termografía?
La termografía infrarroja es una técnica de diagnóstico no destructivo que permite visualizar la distribución de temperaturas en la superficie de un objeto. Se basa en la detección de la radiación infrarroja que emiten todos los cuerpos con temperatura superior al cero absoluto. Esta radiación es invisible al ojo humano.

¿Cómo funciona una cámara termográfica?
Una cámara termográfica está equipada con un sensor infrarrojo, generalmente un microbolómetro no refrigerado, que capta esta radiación térmica. A diferencia de los sensores ópticos convencionales, este tipo de detector es sensible a longitudes de onda en el rango de 8 a 14 μm , donde se concentra la mayor parte de la emisión térmica de los cuerpos a temperatura ambiente.

La energía térmica captada se convierte en señales eléctricas que, tras ser procesadas digitalmente, generan una imagen térmica o termograma. En esta imagen, cada píxel representa una temperatura, codificada mediante una escala de colores.

La resolución térmica del sistema, conocida como NETD (Noise Equivalent Temperature Difference), determina la capacidad de la cámara para distinguir pequeñas diferencias de temperatura. Cuanto menor es el NETD, mayor es la sensibilidad térmica. Por otro lado, la resolución espacial define el nivel de detalle que puede captarse en la imagen, lo cual es crucial para interpretar correctamente los patrones térmicos.

Además, factores como la emisividad del material (capacidad de emitir radiación), la distancia de medición, el ángulo de observación y las condiciones ambientales (como humedad, polvo o temperatura ambiente) influyen directamente en la precisión de las mediciones térmicas. Por ello, es fundamental calibrar adecuadamente el equipo y ajustar los parámetros según el contexto de uso.

La termografía permite obtener información precisa, rápida y sin contacto físico, lo que la convierte en una herramienta de gran valor en campos como la ingeniería, la edificación, la medicina y la industria.

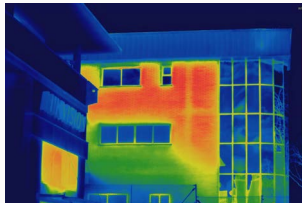


Fig. 5. Información termográfica de la fachada de un edificio.











Actividad financiada parcialmente por el programa:

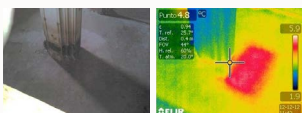
PC_ACTS 2025

PROYECTOS CULTURALES D'ART, CIÈNCIA, TECNOLOGIA I SOCIETAT

Figura 47. Panel expositivo *Aplicaciones de la termografía en el patrimonio arquitectónico* por Santiago Tormo y Rafael Royo.

IRP: ILUMINA EL PASADO

Recuperar lo dañado: tecnología y solidaridad frente a la DANA



Figs. 1a/b/c. Información visible (imagen sup. izq.) y térmica (imagen inf. izq.) y térmica (imagen sup. dch.) en la detección de espacios enterrados como criptas en la Iglesia Sant Francesc en Benigànim.



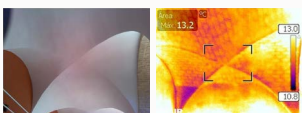
Figs. 2a/b. Información visible (izq.) y térmica (dch.) de filtraciones de agua de lluvia en la Iglesia de Nuestra Señora De los Angeles en Chelva.



Figs. 3a/b. Información visible (izq.) y térmica (dch.) de condensaciones superficiales en el Presbiterio Catedral de Valencia.



Figs. 4a/b. Información visible (izq.) y térmica (dch.) del estudio de los sistemas constructivos del Monasterio del Corpus Christi en Llutxent.



Figs. 5a/b. Información visible (izq.) y térmica (dch.) de la presencia de humedades debidas a un conducto empotrado en el muro.



Figs. 6a/b. Información visible (izq.) y térmica (dch.) de las instalaciones de climatización en el museo de la Iglesia de Santa María en Requena.

Aplicaciones de la termografía en el patrimonio arquitectónico

Santiago Tormo Esteve
Profesor del Dpto. de Construcciones Arquitectónicas y Subdirector del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio de la UPV

Rafael Royo Pastor
Profesor del Dpto. de Termodinámica Aplicada y Subdirector de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (ETSI) de la UPV

En el diagnóstico del patrimonio arquitectónico, podemos asegurar que la termografía infrarroja se ha convertido en una herramienta clave en la conservación y restauración del patrimonio cultural, permitiendo el análisis no invasivo de estructuras históricas. Algunas de sus principales aplicaciones son:

- **Detección de humedad y filtraciones de agua:** Permite identificar acumulaciones de humedad en muros, techos y suelos sin necesidad de intervenciones destructivas, facilitando la planificación de las intervenciones.
- **Identificación de pérdida de material:** Las imágenes térmicas pueden revelar zonas con deterioro estructural o desprendimiento de capas de revestimiento material, permitiendo intervenciones precisas.
- **Evaluación de técnicas constructivas:** Facilita el análisis de materiales y métodos empleados en la construcción de monumentos, ayudando a saber y elegir técnicas de restauración compatibles.
- **Monitorización de intervenciones:** Se utiliza para evaluar la efectividad de los tratamientos aplicados y detectar cambios térmicos que indiquen nuevos problemas estructurales o de conservación.
- **Análisis de pinturas murales:** En edificios históricos, la termografía puede revelar capas ocultas de pintura, frescos o decoraciones originales que han sido cubiertas con el tiempo.
- **Detección de elementos estructurales ocultos:** Permite identificar vigas, columnas y otras estructuras ocultas bajo revestimientos o capas de pintura, proporcionando información valiosa para la identificación y posterior intervención.
- **Control de alteraciones térmicas por factores ambientales:** Ayuda a estudiar el impacto de la temperatura, humedad y otros factores ambientales en la conservación de monumentos y materiales históricos.
- **Evaluación del estado de materiales orgánicos:** La TIR puede aplicarse en la detección de deterioro en elementos de madera, papel y textiles, permitiendo intervenciones tempranas para evitar daños mayores.
- **Detección de pérdidas energéticas:** Permite identificar áreas con deficiencias en aislamiento térmico, filtraciones de aire y puentes térmicos en edificios.
- **Análisis de fisuras y fallos estructurales:** Diferencias en la distribución térmica pueden revelar defectos en materiales como la piedra, morteros o maderas.



MEDI
TERRA
NEO
FUNDACIÓN



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
VICERRECTORAT D'ARTS, CIÈNCIES
I TECNOLOGIA



IRP



unesco



Cátedra UNESCO
Forum Universidad
y Patrimonio Cultural



PC_ACTS
2025
PROYECTOS CULTURALES D'ART, CIÈNCIES I SOCIETAT

Actividad financiada parcialmente por el programa:

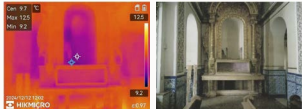
Figura 48. Panel expositivo
La aplicación de la termografía en zonas inundadas por Santiago Tormo.

IRP: ILUMINA EL PASADO

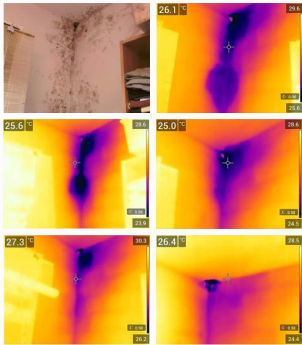
Recuperar lo dañado: tecnología y solidaridad frente a la DANA



Figs. 1a/b, 2a/b y 3a/b. Información visible (izq.) y térmica (dch.) en la Iglesia de Sant Jaume en Algemesi.
Autor: Juan Miguel de la Fuente Larrain.



Figs. 4a/b. Información visible (izq.) y térmica (dch.) en la Iglesia Nuestra Señora de Monserrat de Picanya.
Autor: Santiago Tormo Esteve.



Figs. 5a/b/c/d/e/f. Ejemplo de control de secado mediante TIR.

La aplicación de la termografía en zonas inundadas

Santiago Tormo Esteve

Profesor del Dpto. de Construcciones Arquitectónicas y Subdirector del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio de la UPV

El pasado 29 de octubre la zona de L'Horta Sud, la Ribera y otras zonas del territorio español vivieron un episodio de fuertes lluvias que ocasionó una de las riadas más grandes que recordamos.

Gracias a un convenio de colaboración, la empresa HIKMICRO realizó una donación de 6 cámaras HIKMICRO de la serie M para realizar tareas de inspección en la zona afectada.

El Instituto de Restauración del Patrimonio fue el encargado de custodiar los equipos y coordinar las necesidades a todos los grupos de técnicos del IVE (Instituto Valenciano de Edificación) y a los propios investigadores del IRP.

Básicamente las actuaciones fueron enfocadas para determinar los siguientes aspectos:

- Detección de humedad oculta en muros, suelos y techos:** Tras una inundación, la humedad no siempre es visible superficialmente. La termografía permite detectar zonas con mayor contenido de agua debido a su diferente comportamiento térmico (suelen aparecer más frías). Esto es especialmente útil en sistemas multicapa como paredes con trasdosados, falsos techos, suelos técnicos, etc.
- Control del secado:** La termografía permite hacer un seguimiento del proceso de secado tras la aplicación de medidas correctivas (ventilación forzada, deshumidificadores, etc.). Ayuda a determinar cuándo una zona está seca y lista para cerrarse o rehabilitarse, evitando errores por inspección visual subjetiva.
- Identificación de zonas críticas de condensación posterior:** Las zonas que han estado anegadas suelen presentar cambios en la conductividad térmica o daños en materiales aislantes, lo que puede generar futuros puntos de condensación. Con termografía se pueden identificar estas zonas para reforzar o reponer aislamiento térmico, evitando patologías posteriores.
- Evaluación del deterioro estructural inicial:** Aunque no reemplaza a otras técnicas estructurales, la termografía puede sugerir indicios de daños en elementos de madera, muros de fábrica o forjados que han estado saturados de agua. Por ejemplo, zonas con distinta retención térmica pueden apuntar a desprendimientos interiores, pérdida de adherencia o vacíos generados por lavado de materiales.
- Presencia de instalaciones:** La termografía establece mediante el contraste térmico la visualización de instalaciones (de agua y eléctricas) que son capaces de cambiar la temperatura superficial, manifestando el paso por donde se ubican y si existe sobretensión.

Las consideraciones para aplicar correctamente estos métodos de ensayo se centran en:

- Controlar bien las condiciones ambientales (evitar calor solar directo, corrientes de aire, etc.).
- Buscar el máximo contraste (un gradiente óptimo).
- Correcta interpretación mediante un análisis de parámetros e imágenes adquiridas. La interpretación requiere experiencia, ya que no toda anomalía térmica es necesariamente humedad.

En resumen y en conclusión, la termografía presenta innumerables ventajas en estas situaciones:

- Es una técnica no invasiva: evita perforar o desmontar muros históricos.
- Es de aplicación rápida: permite evaluar grandes superficies en poco tiempo.
- Permite una documentación visual inmediata: proporciona termogramas que pueden archivarse como parte del seguimiento post-catástrofe.
- Es complementaria con otras técnicas de ensayo no destructivas como el resistógrafo, el georradar, higrómetros, etc.













Figura 49. Panel expositivo *Reconstrucción de la Estación del Metro de Paiporta* por Adolfo Alonso.

IRP: ILUMINA EL PASADO

Recuperar lo dañado: tecnología y solidaridad frente a la DANA



Fig 1. Estado de la estación de metro después de la DANA.



Fig 2. Proyecto de la nueva estación.

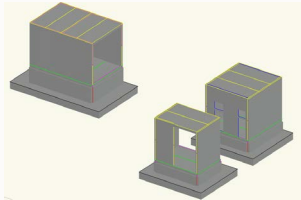


Fig 3. Modelo 3D de los módulos.



Fig 5a. Montaje de los módulos prefabricados.

Reconstrucción de la Estación del Metro de Paiporta

Adolfo Alonso Durá
 Profesor del Dpto. de Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras e investigador del Instituto Universitario de Investigación de Restauración del Patrimonio de la UPV

En la riada del 29 de abril de 2024 la estación del metro de Paiporta quedó gravemente dañada; se procedió a su demolición y por trámite de urgencia se realizó el proyecto de la nueva estación.

El proyecto se configura en tres módulos de hormigón armado donde se encuentran las estancias interiores de la estación, quedando en el centro la sala de espera. La cubierta está formada por una malla de acero espacial que se apoya en los tres módulos.

Para acortar los plazos de ejecución se proyecta la estructura con piezas prefabricadas y moduladas para montaje en obra. Simultáneamente se fabrican las piezas de la estructura de acero de la cubierta para su montaje a pie de obra y posterior elevado hasta su posición final.

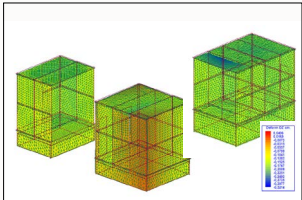
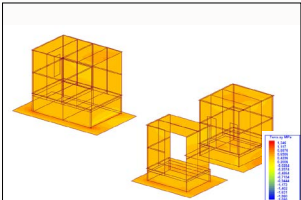



Fig 4a. Cálculos y análisis de los módulos prefabricados. **Fig 4b.** Cálculos y análisis de los módulos prefabricados.



Fig 5b. Montaje de los módulos prefabricados.



Fig 6. Montaje de la estructura metálica de la cubierta.



MEDI
TERRA
NEO
FUNDACIÓN



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA
VICERRECTORAT D'ARTS, CIÈNCIES,
TÈCNIQUES I SOCIETAT



IRP



unesco
Chaire



Cátedra UNESCO
Forum Universidad
y Patrimonio Cultural

Actividad financiada parcialmente por el programa:



PC_ACTS
2023
PROYECTOS CULTURALES D'ART, CIÈNCIES, TÈCNIQUES I SOCIETAT

Índice de figuras

Figura 1. Fotografía dañada por la DANA.	7
Figura 2. Álbumes embarrados.	8
Figura 3. Fotografías salvaguardadas.	9
Figura 4. Álbum afectado por la catástrofe.	10
Figura 5. Fotografía dañada por la DANA.	10
Figura 6. Fotografías dañadas por la DANA.	11
Figuras 7a/b. Fase de triaje.	13
Figura 8. Fase de desmontaje de álbumes.	14
Figura 9. Separación de interfoliados.	15
Figura 10. Lavado e higienización.	15
Figura 11. Montaje de álbumes interinales.	16
Figura 12. Digitalización tras la intervención.	17
Figura 13. Muestreo con hisopo esteril.	19
Figura 14. Fotografías afectadas por hongos.	19
Figura 15. Cultivo de hongos en placas Petri.	20
Figura 16. Equipos de medición ambiental.	21
Figura 17. Restauradora con equipos de protección.	22
Figuras 18a/b. Antes (izq.) y después (dch.) de restitución con IA generativa.	24
Figura 19a. Antes de restitución con IA generativa.	25
Figura 19b. Después de restitución con IA generativa.	25
Figuras 20a/b. Antes (izq.) y después (dch.) de restitución con IA generativa.	26
Figuras 21. Superposición de información visible y térmica en la inspección de una fachada.	28
Figuras 22. Captura térmica de un cargador eléctrico en funcionamiento.	29
Figuras 23. Uso de una cámara termográfica portátil durante la inspección de un edificio.	30
Figuras 24. Información termográfica de la fachada de un edificio.	31
Figuras 25. Información termográfica de la fachada de un edificio.	31
Figuras 26a/b/c. Información visible (imagen sup. izq. e imagen inf. izq.) y térmica (imagen sup. dch.) en la detección de espacios enterrados como criptas en la Iglesia Sant Francesc en Benigànim.	33

Índice de figuras

Figura 27a. Información visible de filtraciones de agua de lluvia en la Iglesia de Nuestra Señora De los Ángeles en Chelva.	35
Figura 28a. Información visible de condensaciones superficiales en el Presbiterio Catedral de Valencia.	35
Figura 27b. Información térmica de filtraciones de agua de lluvia en la Iglesia de Nuestra Señora De los Ángeles en Chelva.	35
Figura 28b. Información térmica de condensaciones superficiales en el Presbiterio Catedral de Valencia.	35
Figura 29a. Información visible de la presencia de humedades debidas a un conducto empotrado en el muro.	36
Figura 30a. Información visible de las instalaciones de climatización en el museo de la Iglesia de Santa María en Requena.	36
Figura 29b. Información térmica de la presencia de humedades debidas a un conducto empotrado en el muro.	36
Figura 30b. Información térmica de las instalaciones de climatización en el museo de la Iglesia de Santa María en Requena.	36
Figura 31a. Información visible en la Iglesia de Sant Jaume en Algemesí. Autor: Juan Miguel de la Fuente Larrain.	38
Figura 31b. Información térmica en la Iglesia de Sant Jaume en Algemesí. Autor: Juan Miguel de la Fuente Larrain.	38
Figura 32a. Información visible en la Iglesia de Sant Jaume en Algemesí. Autor: Juan Miguel de la Fuente Larrain.	39
Figura 33a. Información visible en la Iglesia de Sant Jaume en Algemesí. Autor: Juan Miguel de la Fuente Larrain.	39
Figura 32b. Información térmica en la Iglesia de Sant Jaume en Algemesí. Autor: Juan Miguel de la Fuente Larrain.	39
Figura 33b. Información térmica en la Iglesia de Sant Jaume en Algemesí. Autor: Juan Miguel de la Fuente Larrain.	39
Figura 34a. Información visible en la Iglesia Nuestra Señora de Monserrat de Picanya. Autor: Santiago Tormo Esteve.	41

Índice de figuras

Figura 34b. Información térmica en la Iglesia Nuestra Señora de Monserrat de Picanya. Autor: Santiago Tormo Esteve.	41
Figuras 35a/b/c/d/e/f. Ejemplo de control de secado mediante TIR.	42
Figura 36. Estado de la estación de metro de Paiporta después de la catástrofe provocada por la DANA.	44
Figura 37. Proyecto de la nueva estación.	44
Figura 38. Modelo 3D de los módulos.	45
Figura 39a. Cálculos y análisis de los módulos prefabricados.	45
Figura 39b. Cálculos y análisis de los módulos prefabricados.	45
Figura 40a. Montaje de los módulos prefabricados.	46
Figura 40b. Montaje de los módulos prefabricados.	46
Figura 41. Montaje de la estructura metálica de la cubierta.	46
Figura 42. Panel expositivo <i>El Álbum Familiar: Memoria e Identidad Colectiva</i> por Pilar Soriano, Pedro Vicente y Esther Nebot.	48
Figura 43. Panel expositivo <i>Intervención y Conservación Curativa de Fotografías y Álbumes</i> por Esther Nebot, Pilar Soriano y Pedro Vicente.	49
Figura 44. Panel expositivo <i>Control de Hongos y Bacterias: Diagnóstico, Medición y Prevención Ambiental</i> por Pilar Bosch, Esther Nebot, Pilar Soriano y Pedro Vicente.	50
Figura 45. Panel expositivo <i>IA Generativa para Restitución de Imágenes Deterioradas: Innovación Ética en Patrimonio Visual</i> por Pedro Vicente, Esther Nebot y Pilar Soriano.	51
Figura 46. Panel expositivo <i>Termografía: La ciencia de ver el calor</i> por Santiago Tormo e Irene Torija.	52
Figura 47. Panel expositivo <i>Aplicaciones de la termografía en el patrimonio arquitectónico</i> por Santiago Tormo y Rafael Royo.	53
Figura 48. Panel expositivo <i>La aplicación de la termografía en zonas inundadas</i> por Santiago Tormo.	54
Figura 49. Panel expositivo <i>Reconstrucción de la Estación del Metro de Paiporta</i> por Adolfo Alonso.	55

