

GUIES D'ÚS
GUÍAS DE USO
USAGE GUIDES



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH**

**Secció del Departament
de Tecnologia de
l'Arquitectura (UPC)**

APARELLS DE MESURA
APARATOS DE MEDIDA
MEASUREMENT DEVICES

de la Biblioteca de l'ETSAV

ETSAVallès
Sant Cugat del Vallès

Juliol 2022

[CA] [ES] [EN]

Presentació / Presentación / Presentation	3-5
1. Objectius i justificació de l'oportunitat de la publicació Objetivos y justificación de la oportunidad de la publicación <i>Objectives and justification of the opportunity of publication</i>	6-7
2. Resultats esperats i destinataris d'aquesta publicació Resultados esperados y destinatarios de esta publicación <i>Expected results and recipients of this post</i>	7
3. Qui som Quiénes somos <i>Who we are</i>	8
4. Com es desenvolupa: fitxes de consulta Cómo se desarrolla: fichas de consulta <i>How it is developed: consultation sheets</i>	8
5. Actualització / Actualización / Updates	9
6. Referències de consulta / Referencias de consulta / Query references	9

[CA]

Els elements constructius de l'arquitectura interaccionen constantment amb el medi ambient i els usuaris, de tal manera que es deterioren progressivament. Qualsevol arquitecte, quan ha de projectar una obra de reforma, ampliació, millora, reconversió, rehabilitació o reparació ha de ser curós en reconèixer l'estat real en què es troba l'obra i les seves mancances de cara al nou ús previst.

Fa anys aquesta tasca de reconeixement previ es feia de forma organolèptica, és a dir, amb els propis sentits (vista, oïda, tacte, etc.) i amb gran ull clínic per part dels experimentats arquitectes. Posteriorment, es va tenir l'oportunitat de disposar de laboratoris acreditats on es podien dur mostres de l'obra per tal de ser estudiades. Actualment, hom disposa també de dispositius electrònics portàtils, no destructius, i de cost assequible, que són una eina auxiliar de la tasca de l'arquitecte en les primeres fases de qualsevol inspecció d'una edificació existent.

Les anomalies als edificis es manifesten a llocs diferents (cobertes, envans, finestres, bigues, etc.) i de formes diverses (corrosions, escrostonaments, fissures, etc.); això impacta en els paràmetres bàsics de les propietats que poden mesurar aquests aparells electrònics (color, humitat, adherència, etc.). Malauradament, no existeixen encara dispositius per a tots els casos possibles d'anomalies i encara els assajos destructius fets al laboratori són una opció majoritària.

L'ETSAV ha fet una aposta per a posar a disposició dels seus alumnes, professors i investigadors alguns d'aquests aparells perquè considera que poden ser útil i formatius per tal d'oferir a l'arquitecte més evidències que sustentin amb més rigor les seves diagnòs i les seves propostes d'intervenció. Aquesta oferta ha estat possible gràcies a la inestimable col·laboració del grup de recerca LiTA i del Servei de Biblioteques de la UPC, és especial l'equip destacat a l'ETSAV.

És per aquest motiu que aquesta primera guia d'aplicació de 10 aparells es presenta com a un complement més de suport a l'ús adequat d'aquests aparells, de cara a trencar barreres de coneixement i fer-los més accessibles a tota la comunitat universitària a través del préstec bibliotecari.

Hom pensa que el gran laboratori de l'arquitectura són els mateixos edificis i que sempre serà millor portar el laboratori cap a l'edifici que no pas dur l'edifici cap al laboratori.

Gràcies.

Dr. Joan-Lluís Zamora i Mestre
Dr. Raül Serra i Fabregà
Raquel Valentina Mena Arroyo

Sant Cugat del Vallès, juliol 2022

[ES]

Los elementos constructivos de la arquitectura interaccionan constantemente con el medio ambiente y los usuarios, de tal manera que se deterioran progresivamente. Cualquier arquitecto, cuando tiene que proyectar una obra de reforma, ampliación, mejora, reconversión, rehabilitación o reparación tiene que ser cuidadoso al reconocer el estado real en que se encuentra la obra y sus carencias de cara en el nuevo uso previsto.

Hace años esta tarea de reconocimiento previo se hacía de forma organoléptica, es decir, con los propios sentidos (vista, oído, tacto, etc.) y con gran ojo clínico por parte de los experimentados arquitectos. Posteriormente, se tuvo la oportunidad de disponer de laboratorios acreditados donde se podían llevar muestras de la obra para ser estudiadas. Actualmente, se dispone también de dispositivos electrónicos portátiles, no destructivos, y de coste asequible, que son una herramienta auxiliar de la tarea del arquitecto en las primeras fases de cualquier inspección de una edificación existente.

Las anomalías en los edificios se manifiestan a lugares diferentes (cubiertas, tabiques, ventanas, vigas, etc.) y de formas diversas (corrosiones, descantillados, fisuras, etc.); esto impacta en los parámetros básicos de las propiedades que pueden medir estos aparatos electrónicos (color, humedad, adherencia, etc.). Desgraciadamente, no existen todavía dispositivos para todos los casos posibles de anomalías y encara los ensayos destructivos hechos en el laboratorio son una opción mayoritaria.

El ETSAV ha hecho una apuesta para poner a disposición de sus alumnos, profesores e investigadores algunos de estos aparatos porque considera que pueden ser útil y formativos para ofrecer al arquitecto más evidencias que sustenten con más rigor sus diagnósticos y sus propuestas de intervención. Esta oferta ha estado posible gracias a la inestimable colaboración del grupo de investigación LiTA y del Servicio de Bibliotecas de la UPC, es especial el equipo destacado al ETSAV.

Es por este motivo que esta primera guía de aplicación de 10 aparatos se presenta como un complemento más de apoyo al uso adecuado de estos aparatos, de cara a romper barreras de conocimiento y hacerlos más accesibles en toda la comunidad universitaria a través del préstamo bibliotecario.

Se piensa que el gran laboratorio de la arquitectura son los mismos edificios y que siempre será mejor llevar el laboratorio hacia el edificio que no llevar el edificio hacia el laboratorio.

Gracias.

[EN]

The constructive elements of architecture are constantly interacting with the environment and users, so that they gradually deteriorate. Any architect, when planning a work of reform, enlargement, improvement, reconversion, rehabilitation or repair, must be careful to recognize the actual state of the work and its shortcomings in the new intended use.

Years ago this task of prior recognition was done in an organoleptic way, that is, with the senses themselves (view, hearing, touch, etc.) and with a great clinical eye by experienced architects. Subsequently, it was given the opportunity to have accredited laboratories where samples of the work could be carried in order to be studied. Portable, non-destructive and affordable electronic devices are now available, which are an auxiliary tool of the architect's work in the early stages of any inspection of an existing building.

The anomalies in buildings are manifested in different places (cover, eaves, windows, beams, etc.) and in various forms (corrosions, scrostonaments, fissures, etc.); this impacts on the basic parameters of properties that can measure these electronic devices (color, moisture, grip, etc.). Unfortunately, there are still no devices for all possible cases of anomalies and yet destructive tests in the laboratory are a majority choice.

The ETSAV has made a bid to make available to its pupils, teachers and researchers some of these devices because it considers that they can be useful and formative in order to give the architect more evidence to support his diagnosis and proposals for intervention more rigorously. This offer has been made possible by the invaluable collaboration of the LiTA research group and the UPC Library Service, especially the team featured in the ETSAV.

This is why this first application guide for 10 devices is presented as a further complement to supporting the proper use of these devices, with a view to breaking knowledge barriers and making them more accessible to the entire university community through library borrowing.

The great laboratory of architecture is thought to be the buildings themselves and it will always be better to take the laboratory to the building than to carry the building to the laboratory.

Thank you.

1. OBJECTIUS I JUSTIFICACIÓ DE L'OPORTUNITAT DE LA PUBLICACIÓ

OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DE LA OPORTUNIDAD DE LA PUBLICACIÓN

OBJECTIVES AND JUSTIFICATION OF THE OPPORTUNITY OF THE PUBLICATION

[CA]

Els pròxims anys i dècades els arquitectes abordaran, a tota la Comunitat Europea, una tasca ingent de posada al dia del nostre patrimoni construït.

Això necessita molts recursos econòmics i moltes col·laboracions interdisciplinàries, però fonamentalment exigirà eficiència, és a dir que els recursos invertits donin el màxim fruit, que no és altre que la millora de l'habitabilitat dels espais on viuen i treballen els nostres conciutadans.

Quan es decideix dur a terme labors 3R (restauració, rehabilitació, reforma) és imprescindible abans de tot tenir una bona diagnosi de les anomalies, lesions, insuficiències, danys, defectes, patologies, etc. que poden afectar l'edifici en qüestió. Una bona diagnosi fa previsible el cost, la qualitat i la durada de les futures obres.

Fins fa pocs anys aquestes tasques eren confiades a excel·lents professionals amb ull clínic i llarga experiència. Però els temps han canviat, la tasca és ingent i requereix més agilitat i rigor, especialment pel que fa a disposar d'evidències objectives i quantificables.

Els arquitectes, especialment els perits i experts, han de responsabilitzar-se d'aquest repte i compartir amb la resta dels seus companys el coneixement i l'experiència nova que brinden aquestes noves eines al servei de la diagnosi, que l'electrònica i la informàtica han posat al seu abast.

[ES]

Los próximos años y décadas los arquitectos abordarán, en toda la Comunidad Europea, una tarea ingente de puesta al día de nuestro patrimonio construido.

Esto necesita muchos recursos económicos y muchas colaboraciones interdisciplinarias, pero fundamentalmente exigirá eficiencia, es decir que los recursos invertidos den el máximo fruto, que no es otro que la mejora de la habitabilidad de los espacios donde viven y trabajan nuestros conciudadanos.

Quando se decide llevar a cabo labores 3R (restauración, rehabilitación, reforma) es imprescindible antes de todo tener una buena diagnosis de las anomalías, lesiones, insuficiencias, daños, defectos, patologías, etc. que pueden afectar el edificio en cuestión. Una buena diagnosis hace previsible el coste, la calidad y la duración de las futuras obras.

Hasta hace pocos años estas tareas eran confiadas a excelentes profesionales con ojo clínico y larga experiencia. Pero los tiempos han cambiado, la tarea es ingente y requiere más agilidad y rigor, especialmente en cuanto a disponer de evidencias objetivas y cuantificables.

Los arquitectos, especialmente los peritos y expertos, tienen que responsabilizarse de este reto y compartir con el resto de sus compañeros el conocimiento y la experiencia nueva que brindan estas nuevas herramientas al servicio de la diagnosis, que la electrónica y la informática han puesto a su alcance.

[EN]

In the next few years and decades, architects will be addressing, throughout the European Community, a huge task of updating our built heritage.

This requires a great deal of economic resources and interdisciplinary cooperation, but it will essentially require efficiency, that is to say, the resources invested bear the fullest fruit, which is to improve the habitability of the areas where our fellow citizens live and work.

When it is decided to carry out 3R tasks (restoration, rehabilitation, reform) it is essential above all to have a good diagnosis of anomalies, injuries, inadequacies, damages, defects, pathologies, etc. that may affect the building in question. Good diagnosis predicts the cost, quality and duration of future works.

Until a few years ago these tasks were entrusted to excellent professionals with a clinical eye and long experience. But times have changed, the task is huge and requires more agility and rigour, especially in terms of having objective and quantifiable evidence.

Architects, especially experts and experts, must take responsibility for this challenge and share with the rest of their colleagues the new knowledge and experience that these new tools provide in the service of diagnosis, which electronics and computer science have made available.

2. RESULTATS ESPERATS I DESTINATARIS D'AQUESTA PUBLICACIÓ

RESULTADOS ESPERADOS Y DESTINATARIOS DE ESTA PUBLICACIÓN

EXPECTED RESULTS AND RECIPIENTS OF THIS PUBLICATION

[CA]

Aquesta breu publicació pretén facilitar als joves arquitectes en formació una primera aproximació útil a l'ús, coneixement i capacitat d'aquestes eines de diagnosi que no són més que el primer graó, i el més accessible, d'un món de recursos per al millor coneixement real de l'estat i comportament dels edificis. Per tant, l'objectiu d'aquesta publicació és doble, divulgar l'ús dels aparells disponibles i alhora permetre renovar l'ensenyament d'aquelles assignatures de l'àrea de la Tecnologia de l'Arquitectura que han d'apropar l'alumne al coneixement més proper de les propietats i anomalies dels edificis en servei.

[ES]

Esta breve publicación pretende facilitar a los jóvenes arquitectos en formación una primera aproximación útil al uso, conocimiento y capacidad de estas herramientas de diagnóstico que no son más que el primer escalón, y el más accesible, de un mundo de recursos para el mejor conocimiento real del estado y comportamiento de los edificios. Por lo tanto, el objetivo de esta publicación es doble, divulgar el uso de los aparatos disponibles y a la vez permitir renovar la enseñanza de aquellas asignaturas del área de la Tecnología de la Arquitectura que tienen que acercar el alumno al conocimiento más próximo de las propiedades y anomalías de los edificios en servicio.

[EN]

This brief publication aims to provide young architects in training with a first useful approach to the use, knowledge and ability of these diagnostic tools that are only the first, and most accessible, step of a world of resources for the better real knowledge of the state and behaviour of buildings. Therefore, the aim of this publication is double, to disseminate the use of available devices and at the same time to renew the teaching of those subjects in the area of Architectural Technology that must bring the pupil closer to the closest knowledge of the properties and anomalies of the buildings in service.

3. QUI SOM / QUIÉNES SOMOS / WHO WE ARE

[CA]

Aquesta primera publicació sorgeix per l'esforç conjunt de l'alumna Raquel Valentina Mena Arroyo sota la direcció del professor Dr. Joan-Lluís Zamora i Mestre gràcies al suport econòmic i acadèmic de la Secció de l'ETSAV del Departament de Tecnologia de l'Arquitectura de la Universitat Politècnica de Catalunya durant el semestre de primavera del curs 2021-22.

[ES]

Esta primera publicación surge por el esfuerzo conjunto de la alumna Raquel Valentina Mena Arroyo bajo la dirección del profesor Dr. Joan-Lluís Zamora i Mestre gracias al apoyo económico y académico de la Sección de la ETSAV del Departamento de Tecnología de la Arquitectura de la Universitat Politècnica de Catalunya durante el semestre de primavera del curso 2021-22.

[EN]

This first publication is due to the joint effort of the student Raquel Valentina Mena Arroyo under the direction of professor Dr. Joan-Lluís Zamora i Mestre thanks to the economic and academic support of the ETSAV Section of Technology of Architecture Department of the Polytechnic University of Catalonia during the spring semester of the 2021-22 course.

4. COM ES DESENVOLUPA: FITXES DE CONSULTA

CÓMO SE DESARROLLA: FICHAS DE CONSULTA

HOW IT IS DEVELOPED: CONSULTATION SHEETS

[CA]

Ja fa anys es va establir a la biblioteca de l'ETSAV un servei de préstec d'aparells de mesura orientats a l'arquitectura fruit de cessions del grup de recerca LiTA. Aquest servei s'ha anat consolidant amb el pas dels anys i ara dona servei a alumnes individualment, recercadors i assignatures, tant de l'ETSAV com de la resta de la UPC a través del préstec bibliotecari.

Com que el préstec dels aparells és individual i unitari, ha semblat que la millor manera de donar-hi suport era ordenar aquesta primera publicació en forma de fitxes i que cada fitxa donés suport a un aparell.

[ES]

Ya hace años se estableció en la biblioteca de la ETSAV un servicio de préstamo de aparatos de medida orientados a la arquitectura fruto de cesiones del grupo de investigación LiTA. Este servicio se ha ido consolidando con el paso de los años y ahora mujer servicio a alumnos individualmente, rebuscadores y asignaturas, tanto de la ETSAV como del resto de la UPC a través del préstamo bibliotecario.

Como que el préstamo de los aparatos es individual y unitario, ha parecido que la mejor manera de apoyar era ordenar esta primera publicación en forma de fichas y que cada ficha apoyara a un aparato.

[EN]

For years now, an architecturally oriented device loan service was established in the ETSAV library, which was the result of cessions from the LiTA research group. This service has been consolidated over the years and now serves students individually, researchers and subjects, both from the ETSAV and the rest of the UPC through the library loan.

As the loan of the appliances is individual and unitary, it has seemed that the best way to support it was to order this first post in the form of tokens and that each card would support an appliance.

5. ACTUALITZACIÓ / ACTUALIZACIÓN / UPDATES

[CA]

L'objectiu de la iniciativa és anar ampliant i actualitzant periòdicament aquesta publicació atès que es tracta d'una col·lecció viva i d'una matèria en constant evolució.

[ES]

El objetivo de la iniciativa es ir ampliando y actualizando periódicamente esta publicación dado que se trata de una colección viva y de una materia en constante evolución.

[EN]

The aim of the initiative is to extend and regularly update this publication as it is a living collection and a constantly evolving subject.

6. REFERÈNCIES DE CONSULTA

REFERENCIAS DE CONSULTA

QUERY REFERENCES

[CA]

Hi ha diversos autors que en diverses entitats han fet contribucions rellevants a aquesta disciplina de la diagnòsi. Es ressenyen aquelles que poden ser complementàries a aquesta publicació perquè ofereixen la visió de conjunt que li pot mancar a aquesta publicació tan específica.

- [Universidade do Porto](#)
- [Universidad Católica de Murcia](#)
- [Universitat Politècnica de Catalunya](#)
- [Consell Superior de Col·legis d'Arquitectes](#)

[ES]

Hay varios autores que en varias entidades han hecho contribuciones relevantes a esta disciplina de la diagnosis. Se reseñan aquellas que pueden ser complementarias en esta publicación porque ofrecen la visión de conjunto que le puede faltar en esta publicación tan específica.

- [Universidade do Porto](#)
- [Universidad Católica de Murcia](#)
- [Universitat Politècnica de Catalunya](#)
- [Consejo Superior de Colegios de Arquitectos](#)

[EN]

There are several authors who in various entities have made relevant contributions to this discipline of diagnosis. Those that may be complementary to this publication are highlighted because they offer the overview that may be lacking in this specific publication.

- [University of Oporto](#)
- [Univesiy Católica de Murcia](#)
- [Universitat Politècnica de Catalunya](#)
- [Upper Board of Architects](#)