

# La restauració de la tàpia del Pla d'Urgell

Maite Sainz De La Maza Benet, Macari De Torres Mestres

Arquitecta

Enginyer geòleg  
[www.fetdeterra.com](http://www.fetdeterra.com)

**RESUM:** Actualment existeixen encara moltes construccions realitzades en tàpia que formen part del nostre patrimoni arquitectònic i de la nostra història. Aquest sistema constructiu tan utilitzat a la plana de Lleida cau en decadència a mitjan dels anys seixanta, amb l'aparició dels materials industrialitzats, i acaba associant-se la terra a la idea d'una construcció pobra. No obstant això, el Pla d'Urgell gaudeix d'un important patrimoni construït amb aquest material, tant de caràcter monumental com popular. L'oblit generalitzat d'aquest sistema constructiu ha estat la causa principal de la desaparició de gran part d'aquest patrimoni, principalment les edificacions més populars. El desconeixement del material base i la utilització en la rehabilitació de tècniques i materials no compatibles amb la construcció tradicional de terra han estat les causes de múltiples patologies que apareixen en les construccions de tàpia. A poc a poc, la societat es torna a interessar per aquest tipus de construcció ja que s'ha demostrat que són edificacions ecològiques i sostenibles, i que els beneficis per a les persones que hi viuen i el medi ambient són molt elevats. És per això que reivindicuem la necessitat de rehabilitar i conservar aquestes construccions, però primer cal que recuperem el coneixement oblidat, per poder adaptar aquest sistema constructiu a les noves tecnologies, respectant l'essència del material i garantint la compatibilitat de les intervencions de rehabilitació i restauració de l'obra construïda.

**PARAULES CLAU:** tàpia, Pla d'Urgell, restauració i rehabilitació del patrimoni construït, construcció tradicional, construcció sostenible i ecològica, caracterització de la terra, fet de terra.

## ANTECEDENTS

Per poder restaurar i rehabilitar les construccions de tàpia existents en el nostre territori, primer hem de conèixer la tècnica i el material que ens permeti elaborar el projecte.

Existeixen molts articles i llibres d'història que ens parlen de l'origen i l'ús d'aquesta tècnica, igual que de les eines que utilitzaven els mestres tapiadors. Però el que trobem a faltar en aquesta documentació és la caracterització del propi material. Sabem que utilitzaven la terra del mateix lloc on es realitzava la construcció i sabem també com la treballaven i preparaven per a la seva utilització.

La normativa actual, d'obligat compliment en les construccions modernes i que exigeix uns coeficients de seguretat i resistència molt elevats, juntament amb el desconeixement de la dosificació del material, ha fet que tècnics i constructors hagin optat per la utilització de materials i tècniques normalitzades, o per l'estabilització arbitrària de la terra amb l'addició de ciment pòrtland o calç, i en alguns casos s'han produït pèrdues de resistència associades a la destrucció de la cohesió natural d'argiles i llims.

Dels estudis i projectes d'investigació realitzats podem afirmar que les patologies més generalitzades en les construccions de tàpia són aquelles relacionades amb el tipus de material emprat o la mala execució del sistema constructiu. D'altres són provocades per una mala rehabilitació o intervencions pròximes a l'edifici que posa en perill tot el patrimoni construït en terra.

## PROJECTE DE RESTAURACIÓ I REHABILITACIÓ DE LA TÀPIA

L'objectiu final de tot projecte de restauració i rehabilitació d'una edificació de tàpia és la correcció i eliminació de les patologies que presenta. No obstant això, l'origen de totes aquestes solucions rau en la consideració del motiu de per què s'han produït. Només així podrem garantir que les tècniques que utilitzarem estaran no només lligades a l'eficàcia constructiva, sinó a la coherència amb els principis i criteris amb què es va concebre l'edifici.

Abans de poder arribar a definir els criteris d'intervenció que utilitzarem en la restauració, aplicarem la següent metodologia d'estudi:

### 1. Anàlisi de la construcció

Primerament, per tal d'estudiar i conèixer l'edifici, hem d'aplicar una metodologia de treball i aproximació tant a edificis comuns com monumentals. Les diferents fases que la constitueixen són:

#### a) Estudi històric i evolutiu de l'edificació.

Aquest estudi consisteix en el recull d'imatges antigues de l'objecte arquitectònic, fonts orals, estudis morfològics d'edificis semblants i recerca en arxius municipals o històrics. Tot això amb l'objectiu d'obtenir informació sobre el sistema constructiu, l'origen del material o els usos de l'edifici.

#### b) Aixecament de plànols, on es reflectirà l'evolució del creixement, les ampliacions i les modificacions de les quals ha estat objecte l'edifici, així com els materials i tècniques cons-

tructives que s'hi han utilitzat. Caldrà, també, realitzar un recull d'imatges de l'estat actual i, si s'escau, la realització de foto-plànols per reforçar la informació de l'aixecament mètric i descriptiu.

#### c) Estudi de les patologies superficials, és a dir, identificació i estudi de danys en la superfície dels elements constructius, com erosions, humitats i accions biòtiques o antròpiques.

#### d) Estudi de danys estructurals, que consisteix en l'anàlisi d'esquerdes, fissures i altres elements que posin en risc l'estructura de l'edifici.

És imprescindible tenir en compte tot el conjunt estudiat pel tal d'establir relacions entre les diferents patologies ja que l'observació d'un element de manera aïllada sense considerar el conjunt ens pot portar a interpretacions errònies.

Aquesta informació es recull en els plànols del projecte, on podrem observar l'estat real de l'edificació de forma global. El projecte es completa amb una memòria descriptiva dels diferents estudis.

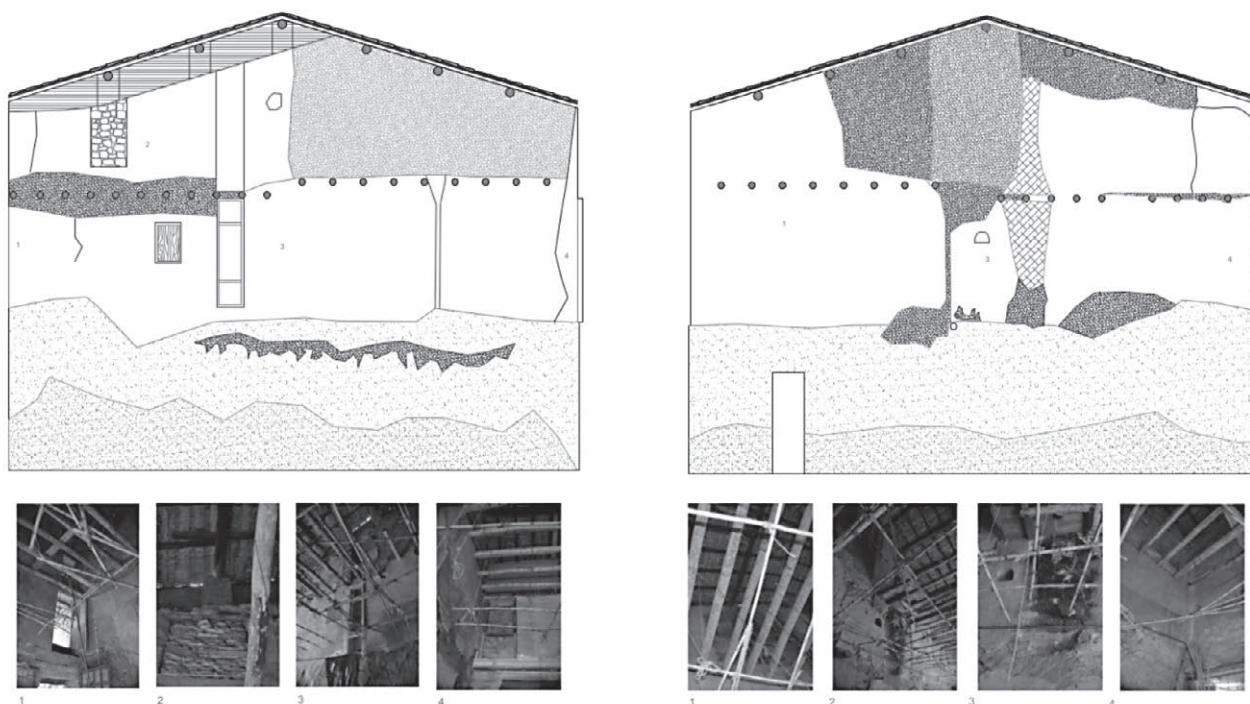


Figura 1. Estudi de patologies de les parets mitgeres de tàpia

## 2. Valors i criteris del projecte

Hem d'establir uns criteris d'intervenció, previs a la redacció del projecte, que condicionaran les accions que es duran a terme. Aquests criteris no són arbitraris i tenen l'objectiu de preservar els valors històrics que identifiquen el nostre patrimoni i garanteixen que no es veuran afectats per la nostra intervenció.

És primordial conservar l'autenticitat de l'obra. La intervenció que plantejarem serà la mínima i necessària per a corregir les patologies que posin en risc l'estabilitat o durabilitat de l'edifici. Evitarem les que siguin purament estètiques i que puguin perjudicar la preservació de l'essència de l'edifici.

És també fonamental, en la mesura del possible, la reversibilitat en les nostres actuacions per tal de permetre futures correccions o adaptacions a noves necessitats. Però el criteri més important de tots és la compatibilitat i durabilitat dels materials que utilitzarem perquè evitarem l'aparició de futures patologies associades a una obra de restauració inadequada.

## 3. Execució del projecte

Finalment cal definir el **procés de rehabilitació** de l'edifici. Val a dir que no existeix un catàleg de solucions úniques sinó que el projecte és fruit d'una reflexió profunda. En aquest article no es pretén donar una solució global i generalitzada a totes les patologies ja que cada construcció té la seva casuística concreta que cal estudiar. Només presentem un ventall de solucions efectives per demostrar que la restauració i rehabilitació d'aquest tipus de construcció és possible.

## PATOLOGIES DE LA TÀPIA

Hem observat una sèrie de patologies que es repeteixen en aquest tipus d'edificacions. Aquestes patologies presents en la construcció de terra són fruit de diferents factors, entre els quals cal destacar el poc manteniment, l'envelliment propi del material o les intervencions fetes anteriorment sense criteri i amb el desconeixement de la tècnica i el material utilitzats. A l'hora d'identificar les patologies primerament estudiarem on, com i per què es produeixen i quines conseqüències tenen.

Les humitats apareixen en la part superior i inferior de la tàpia. Corresponen a la presència d'aigua en

forma de taca a la paret. S'observa despreniment del material superficial del mur. Les humitats són molt presents sobretot en terrenys poc drenants, les parets de terra es troben embegudes dins el terreny, la qual cosa fa que l'aigua present en el subsòl pugui avançar per capil·laritat i es presenti en forma de taca d'humitat. La poca permeabilitat dels elements constructius en contacte amb la tàpia agreuja aquesta situació. En són un exemple els arrebossats amb morters de ciment pòrtland i la pavimentació de carrers i espais interiors. Aquests són la causa que les humitats augmentin, guanyin alçada i provoquin l'aparició d'eflorescències i desprendiments en el mur.

Aquestes circumstàncies, juntament amb el canvi d'ús d'aquests espais que antigament es trobaven ventilats i actualment es tanquen, generen unes humitats en les plantes baixes dels edificis que abans no existien.



Figura 2. Humitats

Si la humitat apareix només en època de pluges i després desapareix no es pot considerar una patologia. El problema esdevé quan la humitat roman de forma constant i genera altres patologies associades.

## Conseqüències

Els diferents tipus de danys causats per la humitat poden anar de lleus a greus depenent del grau d'afectació de l'estructura. Per això cal solucionar el problema correctament ja que una intervenció no adequada pot produir l'efecte contrari i augmentar la presència d'humitat, debilitar tot el material i provocar un augment de la fragilitat, l'erosió, la inestabilitat i fins i tot l'esfondrament de l'estructura.



Una de les conseqüències d'aquesta humitat és el desprendiment de l'arrebossat exterior que protegeix la tàpia. La tàpia descarnada queda exposada als agents atmosfèrics, a l'aigua de pluja i del terreny o del vent, que erosiona a poc a poc la superfície i és capaç de generar un risc mes enllà de la simple afectació estètica.

### Solucions

En l'actualitat existeixen diverses solucions comercials, com ara els higroconvectors ceràmics, els tractaments electromagnètics, la intercepció capil·lar, els sòcols de formigó, els talls en el mur amb inserció de làmines de plom, o d'altres materials impermeables que trenquen la continuïtat del mur i impedeixen una transpiració natural. Aquests mètodes no es consideren òptims ni recomanables en molts casos. En general són intervencions cares, dures i poc respectuoses amb el murs tradicionals i històrics de tàpia.

Le millors solucions són aquelles de caràcter passiu, com els drenatges perimetrals, els paviments i revestiments de materials transpirables i compatibles amb la terra.

També és important garantir la ventilació ja sigui natural o forçada de l'espai afectat. L'objectiu d'aquestes intervencions és millorar i afavorir l'evaporació de l'aigua que tenim en el subsòl. Cal, doncs, estudiar la intervenció més adequada en cada cas.



Figura 3. Esquerdes per l'empenta de la coberta

Són esquerdes que apareixen sobre el mur de la façana a l'alçada de l'aleró en les cobertes inclinades. Aquestes esquerdes són produïdes per l'empenta de la coberta sobre el mur i les dilatacions tèrmiques de l'aleró.

### Conseqüències

Quan aquests esforços superen la resistència a tracció del mur, apareixen en els laterals o les parets mitgeres unes esquerdes que provoquen la separació física de la façana respecte als murs laterals. Això pot comportar la possibilitat d'aparició de noves patologies produïdes per l'entrada d'aigua de pluja o el bolcament de la façana.

### Solucions

Els murs estructurals de tàpia funcionen únicament per compressió. Així doncs cal introduir un element estructural que absorbeixi les empentes produïdes per la coberta tot col·locant cèrcols perimetrals o reforços horitzontals.

És important utilitzar materials compatibles amb l'estructura existent, generalment de fusta, pensant en l'opció de la reversibilitat sense danyar l'estructura original.

Una altra opció d'intervenció a tenir en compte són els tirants metàl·lics que, aplicats al conjunt, milloren el funcionament de la construcció, solidaritzant i aconseguint que tot l'edifici funcioni con un conjunt únic. Aquest funcionament és interessant com a solució de totes les patologies que es produeixen pels diferents moviments estructurals, ja sigui pels desploms o per assentaments diferencials.

Els tirants es col·loquen a nivell del forjats, poden anar vistos o, fins i tot, es poden amagar dins la pròpia construcció. És important utilitzar materials resistents a la humitat ja que es podrien oxidar i disminuir la seva eficàcia, arribant a causar danys en la pròpia paret, associats a l'expansió per l'oxidació.

Un cop controlat l'origen de la patologia hem de reparar i consolidar l'esquerda que ens queda en el mur de tàpia ja que, si no ho fem, podrien aparèixer noves patologies.

Les lesions i discontinuïtats de la fàbrica es poden resoldre amb morter de calç si creiem que la causa de la patologia ja no està activa. En el cas que tinguem dubtes, una solució efectiva és realitzar un cosit amb l'ajuda d'elements auxiliars, de materials compatibles i inalterables. També el dimensionament és important. Cal que les grapes que utilitzem siguin generoses respecte a l'amplada de l'esquerda.

En el cas de les construccions de tàpia, s'identifiquen uns punts dèbils on el material pateix per diferents causes, cosa que antigament es tenia en compte i obligava als mestres tapiadors a refor-



Figura 4. Esquerdes per discontinuïtat de material

çar-los utilitzant altres materials més resistents com la pedra o el maó en llocs com la cantonada o en les obertures. Això provoca una discontinuïtat del material.

Aquesta patologia també pot aparèixer per una mala execució de l'obra o pel fet d'utilitzar diferents materials en funció de la importància del parament, és a dir, s'han utilitzat els materials més cars per a la façana principal i uns materials més pobres per a la resta de façanes o mitjaneres.

### Conseqüències

Aquesta discontinuïtat en el material pot generar fissures constructives per la diferència en la dilatació i comportament entre els materials que poden ser superficials i afectar únicament els revestiments dels paraments. Si són més profundes i combinades amb altres factors, poden convertir-se en patologies estructurals, que posin en perill l'estabilitat de tot el conjunt.

### Solucions

En el cas que el defecte sigui provocat per la intrusió d'elements impropis (d'intervencions de rehabilitació anteriors), la solució passarà per l'eliminació i extracció d'aquest elements, ja que el comportament heterogeni del conjunt pot provocar noves alteracions estètiques i estructurals, com desplaçaments, fissures, pèrdua d'estabilitat o l'augment d'humitats ens les parts intervingudes dels murs de terra.

En el cas que les esquerdes siguin superficials, simplement farem un rejuntat, tenint en compte la

condició i els materials del mur existent, de manera que siguin compatibles. Marcarem la zona a intervenir i amb l'ajuda d'una espàtula obrirem una mica més l'esquerda. Una vegada neta i oberta, mullarem amb aigua tot el voltant i l'interior i netejarem totes les partícules soltes i la pols que hi pot haver quedat. Això permetrà una bona adherència dels nous morters. Procurarem no mullar excessivament per no formar fang, omplirem les fissures o esquerdes amb el morter de base, aplicarem la barreja amb llana metàl·lica i deixarem la superfície rugosa puntejant amb suavitat o ratllant amb un element metàl·lic gruixut per assegurar una bona adherència amb la base. Si la fissura és important és recomanable comprimir la mescla cap a l'interior de l'esquerda o fer injeccions profundes per tal de garantir que el forat quedi reblert pel morter de reparació. L'última capa o capa d'acabat és diferent de les anteriors i està formada per un morter més fi i una capa més prima que pot tenir calç per millorar la resistència. Finalment, si es vol pintar la superfície, es farà amb una pintura transpirable de calç o amb silicats, compatible amb la terra.

En el cas que les esquerdes siguin importants i persisteixin en el temps, es pot millorar la trava interna. Aquesta solució passa per la inserció de connectors transversals que posteriorment es poden amagar sota el revestiment continu del parament.



Figura 5. Esquerdes per assentament de la fonamentació

Normalment són esquerdes que afecten tot el pany de la paret estructural de tàpia.

Aquesta patologia es produeix en terrenys tous amb discontinuïtats o en construccions on no s'ha dimensionat correctament la fonamentació. Tanmateix els canvis d'humitat del nivell freàtic, les excava-

cions pròximes o les obres d'ampliació de la pròpia edificació o d'edificacions veïnes també poden ser la causa dels assentaments diferencials.

La direcció de les esquerdes ens indica la part de l'edificació que ha sofert assentament.

### Conseqüències

Aquesta patologia està considerada com a greu en el cas que les esquerdes vagin en augment ja que pot afectar a l'estabilitat de l'edificació. Cal col·locar testimonis de guix o monitors per saber si les lesions són actives o estables.

En el cas que l'esquerda es trobi estabilitzada només caldrà reparar-la sempre que ens assegurem prèviament que la causa que l'ha produïda estigui controlada i no es torni a repetir.

### Solucions

Tenim diferents solucions per millorar la resistència de tota l'edificació davant falles del subsòl. Podem mantenint el vincle dels seus components estructurals mitjançant la disposició de recalços i la instal·lació de pilons o cimentació profunda sota els fonaments de l'edifici fins a trobar el terreny resistent.

Una altra solució és l'estabilització i consolidació del subsòl amb injeccions de lletades de ciment o calç hidràulica mitjançant micropilotatge.

En el cas d'haver de reconstruir el mur des del fonament, una solució econòmica i eficaç és la confecció de capes de material estabilitzat i compactat mecànicament per tal d'incrementar la capacitat portant del terreny sota la fonamentació.

Quan els fonaments estan mal dimensionats podem augmentar la secció, amb la confecció de fonaments paral·lels i solidaris a l'original.

Una altra intervenció possible en aquests casos és la col·locació de contraforts, una solució tradicional que consisteix a contrarestar els moviments de l'estructura col·locant més massa en els punts d'afectació. Aquest tipus d'intervencions no sempre són factibles ja que necessiten espai al voltant de l'edificació per a poder adossar-hi el contrafort. Cal tenir en compte que, com més alçada té la construcció, més gran serà el dimensionat del contrafort.

Un cop hem solucionat el problema que ha produït la patologia, i ens assegurem que l'esquerda està estable, podem intervenir en la seva reparació.



Figura 6. Revestiments inadequats

Els morters de ciment pòrtland utilitzat en reparacions o rejuntats de parets de tàpia és una pràctica poc recomanable i un causa més que probable de futures anomalies. El dany del morter de ciment pòrtland no és només estètic, sinó també constructiu i estructural. És un material poc compatible amb la terra.

### Conseqüències

El ciment pòrtland és més rígid que els morters tradicionals i per tant menys capaç d'absorbir moviments retràctils o expansius de la terra. La seva baixa transpirabilitat fa que es produeixin condensacions de vapor d'aigua en el seu interior, eflorescències superficials i erosions internes a causa de la humitat. També pot provocar pèrdua del propi material de revestiment ja que es disminueix l'adherència entre aquest morter de ciment pòrtland i el suport tàpia. En perdre l'adherència, la capa d'acabat té tendència a separar-se. És habitual que el despreniment vingui precedit per un esquarterament de la superfície, fet que afavoreix l'entrada d'aire, aigua i altres agents biòtics que acceleren la degradació del mur.

### Solució

La solució d'aquest problema és l'eliminació del morter de ciment pòrtland i la restitució del revestiment amb un morter compatible. En el cas de murs arrecerats és una bona opció deixar el mur de tàpia vist.



Per al nou arrebossat, primerament delimitarem la zona afectada, netejarem la superfície a reparar fent caure tot el material que no està fixat fins arribar a una base sòlida o fins a trobar el mur de tàpia. Una vegada retirat tot l'arrebossat malmès, verificarem que la tàpia es trobi en bon estat. A partir d'aquí aplicarem la capa base i la capa d'acabat amb el morter adequat. Una opció, principalment per la capa base, és la utilització de morters de terra ben dosificats i, si s'escau, estabilitzats amb fibres naturals. També podem millorar la unió mecànica al mur amb la instal·lació de malles naturals o inoxidables. Cal tenir en compte que per poder garantir una bona adherència entre les capes successives s'han de respectar els temps d'assecatge del morter de terra. També podem millorar l'adherència puntejant amb suavitat o ratllant la capa base i deixant la superfície rugosa.

En la capa d'acabat recomanem utilitzar un morter amb d'arena i calç, que ens augmenti la resistència i ens garanteixi una major durabilitat del revestiment.



Figura 7. Característiques i procedència de la terra

Les característiques i la procedència de les terres utilitzades per construir han estat l'objectiu principal de la nostra recerca ja que hem observat que les característiques pròpies del material intervenen directament en la durabilitat del mur de tàpia, sobretot en les construccions on s'utilitzaven pocs recursos i que queden exposades als agents climatològics, sense cap mena de protecció ni revestiment.

Aquest és el cas de les cabanes de tàpia típiques a la plana de Lleida i, en concret, al Pla d'Urgell. Aquest tipus de construcció facilita l'observació de

l'evolució de la construcció a l'aire lliure i al llarg del temps ja que en molts casos no ha sofert cap mena d'intervenció.

En les cabanes era habitual la utilització de la terra de la zona. De la qualitat d'aquesta en depenia la seva durabilitat. En el cas de les construccions del Pla d'Urgell el material utilitzat és de bona qualitat. Hem pogut comprovar que la terra d'aquesta zona té una granulometria molt uniforme amb mides que van de 0 a 50 mm (fins a 100 mm en alguns casos), continguts relativament baixos d'argiles i elevats de llims.

### Conseqüències

Aquesta composició li dona una bona capacitat estructural, elevada cohesió i una excel·lent resistència a l'erosió superficial. En conseqüència, les construccions de tàpia que trobem al Pla d'Urgell presenten menys patologies que altres de la Plana de Lleida amb composicions de la terra diferents.

### Solució

En el cas que vulguem rehabilitar una construcció de tàpia reproduint la mateixa tècnica constructiva, haurem de garantir que la terra que utilitzarem sigui la idònia per tal d'evitar possibles anomalies futures. En casos que la qualitat de la terra no sigui l'òptima tenim la possibilitat de substituir els cossos de tàpia més afectats utilitzant el mateix sistema constructiu i corregint la terra original per ajustar-la a la granulometria òptima i millorant-ne les seves prestacions.

En aquest sentit, la principal línia d'investigació de *fetdeterra* ha estat l'obtenció de la *corba ideal de la tàpia* mitjançant la realització de diversos assajos de laboratori, tant de caràcter composicional com de resistència a l'erosió i estructurals, així com l'observació d'aquelles construccions que encara formen part del nostre patrimoni.

### CONCLUSIÓ

Aquest article no volem que sigui un simple receptari de possibles solucions a patologies aparegudes en les parets de tàpia, sinó que la nostra intenció és anar més enllà i reflexionar sobre els fonaments de la disciplina de la restauració i la rehabilitació del nostre patrimoni construït amb terra. Cal recuperar aquell coneixement oblidat abans d'intervenir en

aquest tipus de construcció, deixar de posar pedaços o realitzar projectes de rehabilitació sense cap criteri i des del desconeixement, per poder evitar, en molts casos, l'aparició de noves patologies que facin perillar la continuïtat existencial del nostre patrimoni arquitectònic, especialment el patrimoni rural, caigut en desús i que està desapareixent davant la passivitat de propietaris i administracions.

D'altra banda volem reivindicar la necessitat de seguir estudiant la tècnica i el material per poder evolucionar, però per això és necessari que des de les escoles i també per part de tècnics i de professionals es tingui en compte aquest sistema constructiu i es donin les eines i recursos necessaris per poder garantir que les intervencions siguin les correctes per a la preservació d'aquestes construccions.

## BIBLIOGRAFIA

CIURILEANU, G. T.; BUCUR HORVATH, I., "Modular Building Using Rammed Earth", *Acta Technica Napocensis: Civil Engineering & Architecture*, vol. 55, núm. 2 (2012), p. 173-181.

DD. AA.: *Fites en el temps, VI Trobada d'Estudiosos de les Garrigues. El Cogul*, Juneda, Fonoll, 2007.

LLORCA AQUESOLO, J., "Sobre la edificación en arcillas expansivas", *Informes de la Construcción*, núm. 321 (1980), p. 71-82.

MILETO, C; VEGAS, F.: *La restauración de la tapia en la península ibérica*, Valencia, TC Cuadernos, 2014.

MINKE, G.: *La tierra como material de construcción y su aplicación en la arquitectura actual*, Ecohabitar S.L.: 2010.

THOMAS, C.: *Absorción por capilaridad y consolidación de materiales pétreos del patrimonio histórico construido impermeabilizados y reforzados con productos hidrofugantes y consolidantes comerciales*, Dpto. Ciencia e Ingeniería del Terreno y de los Materiales, Universidad de Cantabria, Dpto. Ingeniería Estructural y Mecánica, Universidad de Cantabria (UC).

VON MAG, A.; RAUCH, M., "Paredes de tapial y su industrialización (encontrados y sistemas de compactación)", *Informes de la Construcción*, vol 63, núm. 523 (julio-septiembre 2011), p. 35-40.