



# Punts crítics en la rehabilitació de façanes

**TRAC REHABILITACIÓ D'EDIFICIS, SL**  
Equip Tècnic

■ ■ El dibuix explica el primer recinte, del qual realitzem una obra de rehabilitació d'un edifici, quasi bé sempre en tots els projectes, trobem partides que reconeixem amb facilitat com a punts crítics de l'obra, i que en la fase executiva de l'obra i en la nostra direcció hauran de ser focus d'atenció d'una planificació especial o, si més no, requeriran d'un esforç extraordinari en el control de la posada en obra per part del director tècnic. Ens referim, per exemple, a la posada en obra d'un forjat de formigó armat d'una llosa de tribuna de façana, en què cap tècnic posa en dubte la necessitat d'aplicar la norma i l'estrict control que aquesta exigeix. Ara bé, en quin percentatge d'obres de rehabilitació es posa en pràctica l'article 129 de les Ordenances municipals d'edificació, i està present el tècnic facultatiu en la posada en obra del formigó, o es demana la realització de proves i d'assaigs de laboratori?

Però més enllà de partides d'obra tan òbvies com les que afecten l'estructura de l'edifici en les que apareix formigó armat o elements de reforç estructural amb formigó armat, que són partides en les quals el tècnic especialista en rehabilitació sol tenir en consideració els patrons habituals de control en l'execució, cal apuntar que actualment, els punts crítics en les obres de rehabilitació són molt ben coneguts per tots els que treballen dia a dia en aquest sector. A més, atès al caràcter repetitiu de les obres de rehabilitació (patrons constructius i patrons de deteriorament o aparició de patologies repetitives, en els diferents estils arquitectònics coneguts) podem ressaltar i llistar, sense dubtar-ho i amb seguretat tècnica, quins són aquests punts crítics. En aquest article intentarem definir els més habituals, aquells amb els que ens trobem més sovint, alhora

que apuntem quines són les proves o accions pertinents de control.

### Reconeixement dels punts crítics de l'obra

Una pregunta que ens hem de fer és si disposem de suficient cultura tècnica específica, coneixement sectorial i normativa, per fer front al tractament d'aquests punts crítics del projecte i l'obra de rehabilitació. La resposta és clara: sí que en disposem i més que suficient, però hem de reconèixer amb honestedat que no l'apliquem significativament en l'àmbit i en el costum de la rehabilitació, i en canvi sí que l'apliquem en l'àmbit de la construcció d'obra nova i en l'àmbit de la restauració i rehabilitació de l'obra pública. Dit d'una altra manera: sabem localitzar o podem localitzar els punts febles i punts crítics d'un edifici a rehabilitar, tenim una cultura molt consolidada que prové de l'obra nova i l'obra pública, del com i quan hem de proposar, activar i imposar la utilització de proves i assaigs estàndards de la construcció, i no tenim l'hàbit de utilitzar aquestes tècniques de control d'obra a la rehabilitació.

Hem de dir que la qualitat de la rehabilitació comença a veure's en les tècniques que el director de l'obra exigeix al constructor i al promotor en la fase executiva de l'obra, de manera que els bons tècnics de la rehabilitació privada actuals ja són professionals que recullen provetes i fan executar cons d'Abrams, que recullen albarans de lliurament de ferro estructural, que exigeixen certificats de laboratoris sobre la qualitat de soldadures, que fan enviar una mostra de pedra natural al laboratori abans de decidir-se per un tractament químic de consolidació o una neteja tècnica concreta, que exigeixen i executen proves de carbonatació amb fenolftaleïna, o requereixen proves amb líquids penetrants a soldadures compromeses, etc.

A continuació exposem, des de TRAC el nostre punt de vista com a

experts en rehabilitació d'edificis urbans, els punts que considerem crítics en el control d'una obra de rehabilitació.

### Rehabilitació d'estructures amb formigó armat

Parlem d'un dels capítols més importants i més habituals en qualsevol obra de rehabilitació, com pot ser la reparació de lloses de balcons o la formació de nous balcons i tribunes, creació de nous forjats en plantes interiors, cercols de relligat de coronament d'edificis, i en definitiva formigonats, actuacions a fonamentacions, estintolaments, i similars.

El primer que hem de considerar és l'obligatorietat de complir amb els articles 128 i 129 de les Ordenances municipals d'edificació, el 128 en fase de projecte i sol·licitud de llicència i el 129 en fase executiva de l'obra, així com efectuar les proves de rigor que l'estructura requereixi per poder determinar la fondària i tipus d'afectació (aluminosi, carbonatació, sals, etc.). Posteriorment hem de ser molt acurats en el control de la posada en obra, que ha de incloure la utilització de totes les eines que estiguin al nostre abast per garantir la bona execució i, per suposat, el requeriment a la realització d'assaigs sobre provetes del formigó, cons d'Abrams i similars. No seria la primera vegada que un laboratori ens diu que un formigó preparat a l'obra en base a sacs de formigó prefabricat no ens dóna el resultat esperat.

Tampoc oblidarem la necessitat de fer respectar els temps de fraguat,

Continua a la pàgina 62

FAÇANA AMB BALCONS RECONSTRUÏTS AMB TÈCNiques D'ENCERCOLAT PERIMETRAL DE FORMIGÓ ARMAT, AMB ARMADURES CONECTADES A BIGUES TRACTADES I RECONSTRUCCIÓ DE VOLUMS RECUPERANT LES FORMES ORIGINALS. OBRA AL CARRER BALLESTER, EXECUTADA PER TRAC L'ANY 2008





VIBRAT DEL FORMIGÓ D'UNA LLOSA DE FORMIGÓ I PROVETA PREPARADA PER ENVIAR A LABORATORI PER TAL DETERMINAR LA QUALITAT DEL MATERIAL FABRICAT A OBRA. OBRA EXECUTADA PER TRAC L'ANY 2009



LES SALS QUE AFECTEN ALS ESTUCS HAN DE SER TRACTADES AMB "PAPETES" DE CEL·LULOSA I AIGUA DESTIL·LADA, RETORNANT EL PH ADEQUAT AL MATERIAL ABANS D'AUTORITZAR A LA SEVA REPARACIÓ O TRACTAMENT DE RESTAURACIÓ

FASE FINALITZADA DE SANEJAMENT DE CAPS DE BIGA DE FERRO DE LLOSA DE TRIBUNES A FINCA DE L'EIXAMPLE, EN L'ESTAT PREVI A LA VISITA D'OBRA PER VALIDAR EL REPICAT I AUTORITZAR A INICIAR LA FASE DE PASSIVAT O OXISATURACIÓ DE LES BIGUES. OBRA AL CARRER BAILEN, EXECUTADA PER TRAC L'ANY 2008



ESTRUCTURA PER A NOVA LLOSA DE FORMIGÓ ARMAT DE BALCÓ CORREGUT BALUSTRAT. MOMENT DE LA INSPECCIÓ DE LES ARMADURES I LA SEVA CORRECTA CONNEXIÓ AL SUPORT, PREVI A L'AUTORITZACIÓ DEL FORMIGONAT. FOTOGRAFIA DEL DOSSIER DE REGISTRE DE L'ACTA D'OBRA PERTINENT. OBRA AL CARRER NIL FABRA, EXECUTADA PER TRAC L'ANY 2009



INJECCIÓ DE PLM A PLAQUES D'ESTUC PER TAL DE FIXAR-LES DE NOU AL SUPORT. LA DENSITAT DEL MATERIAL D'INJECCIÓ ESTÀ CALIBRADA A LES NECESSITATS DE CADA SITUACIÓ. OBRA AL CARRER CARMÉ, EXECUTADA PER TRAC L'ANY 2008



PROVA D'ESTANQUEITAT DE LA LÀMINA DE IMPERMEABILITZACIÓ SOTA SOLERA I POSTERIOR PROVA D'ESTANQUEITAT DE LA COBERTA CERÀMICA



EN LES ACTUACIONS DE REFORÇ ESTRUCTURAL AMB ELEMENTS DE FERRO CAL TENIR ESPECIAL CURA A L'HORA DE VALIDAR LES SOLDADURES I, EN CAS DE DUBTE, DEMANAR LES PROVES ADIENTS DE CONFIRMACIÓ DE LA QUALITAT DE LES MATEIXES A UN LABORATORI QUE LES PUGUI CERTIFICAR. OBRA EN CURS A VIA LAIETANA, EXECUTADA PER TRAC L'ANY 2009

Ve de la pàgina 60

encofrat i desencofrat, fent menció especial d'aquests terminis i comunicant-los per escrit al constructor.

Durant el muntatge de l'estructura metàl·lica de suport (perfils i/o rodons), cal comprovar que la quantia i el tipus d'acer utilitzats correspon al definit en el projecte i que compleix amb els requisits de solidesa necessaris, i un cop muntada l'estructura es comprovarà que els elements que estan encastats al parament (en el cas de lloses de balcons per exemple), es troben correctament ancorats i que les resines utilitzades han endurit i treballen correctament (proves de resistència a tracció i cisellament).

### Rehabilitació de patologies del formigó armat

En els casos on fem una reparació puntual d'una estructura de formigó, el procés constructiu sempre és el mateix: primer repicar i sanejar el formigó disgregat o descohesionat, posteriorment passivar l'estructura metàl·lica descoberta (tractar-la amb oxisaturants i passivadors de superfície o de profunditat) i finalment recuperar els volums. Però requereix d'una sistematització clara en l'agenda de control tècnic que cal recordar.

En base a aquest principi de control de la posada en obra en pro de la solidesa final de l'execució de la partida, és aconsellable actuar ordenadament i progressivament, de manera que cada fase pugui ser condicionada a la inspecció visual prèvia a l'autorització del tècnic a procedir a evolucionar o progressar cap a la propera fase. És a dir, el tècnic ha de limitar el repicat fins a base ferma amb la descoberta d'armadures afectades a una superfície concreta de l'obra, condicionar a l'aplicador i/o constructor a no poder passivar si no s'ha donat l'autorització prèvia per escrit (acta de visita d'obra),

i s'ha de personar a l'obra i comprovar que el sanejat de la superfície especificada és correcte, prèviament a procedir a autoritzar per escrit (en acta de visita d'obra) a què el constructor iniciï la fase de tractament passivador o oxisaturant protector de les armadures. Condicionar l'execució i inspecció d'aquesta manera és l'única per poder estar segurs que un sanejament, i posteriorment un passivat, ha estat correcte i que no deixem vicis ocults i tractaments incomplets amagats. Posteriorment, ja podem donar l'autorització a la recuperació de volums amb els morters que s'hagin especificat.

La clau resideix en donar l'ordre clara i estricta al constructor del tall que s'ha d'executar (repicat fins a base ferma), amb la limitació clara de no poder progressar a la següent fase (passivat d'armadures), sense haver validat en visita i acta d'obra el resultat de la anterior (repicat). I així anar progressant, amb la seguretat de les fases que quedaran "amagades" ben fiscalitzades i comprovades.

### Estructures metàl·liques portants

Quan ens toca actuar sobre estructures metàl·liques portants existents, o formar-ne de noves, a part de procedir a executar les partides que estiguin descrites i assumides al projecte amb especial cura i control, cal demanar l'origen dels elements estructurals (certificat de fabricant i subministrament) i verificar la posada en obra de soldadures, requerint assaigs de laboratori si ho considerem necessari (prova de líquids penetrants) si hi ha soldadures que no ens acaben d'agradar en la inspecció ocular. Cal recordar que les conseqüències d'una mala soldadura poden ser molt importants tant a nivell constructiu, com econòmic.

Els fonaments o estructures de ferro o fosa de finques antigues de les que no en tinguem referències històriques, demanen d'una inspecció per descartar que estiguin afectats per una vitrificació amb la conseqüent pèrdua

de capacitat resistent. Davant del dubte hem de demanar una prova d'ultrasons a un laboratori especialitzat.

### Consolidació de pedres naturals

Quan ens trobem davant d'un revestiment de pedra natural i/o d'elements ornamentals que cal consolidar, hem de determinar amb exactitud la constitució i estat de conservació d'aquest element petri, per tal d'aplicar la tècnica i els elements consolidants químics adients. Si no podem determinar la composició del suport de forma visual a peu d'obra, cal portar una mostra a analitzar a un laboratori homologat, per exemple qualsevol dels laboratoris de materials de què disposen els Centres Universitaris de Catalunya.

### Aplicació de pintures

Abans d'aplicar un revestiment d'acabat a un parament, ens hem d'assegurar que la base o suport està preparat, i que el tipus de revestiment que volem aplicar és compatible amb el suport, ja que si apliquem un material sobre un suport no adequat podem tenir problemes d'incompatibilitat o de mala adherència al poc temps de la seva aplicació. Per exemple, podem exposar el cas d'una aplicació de revestiment llis modern de qualitat superior (material dur i resistent) sobre un revestiment dels anys 70 de pintures amb base de cal, on la pintura nova no s'adherirà (en un principi pot semblar que sí, però finalment i al poc temps caurà), si no hem fet aplicar a l'obra un consolidant de superfície de tipus "fons penetrant", a més d'haver fet netejar prèviament amb sistemes d'aigua a pressió la façana.

La prova tradicional de "quadrícula d'incisions i comprovació de resistència a tracció amb cinta pintor" pot ser suficient en alguns casos, però en aquells altres on tinguem dubtes respecte de l'adherència i la composició del suport, podem optar per contractar l'anàlisi de laboratori d'una prova d'estuc que ens determini la composi-

ció per estrats i el tipus de revestiment amb què ha estat revestit en el passat. En conseqüència, podem determinar el revestiment adient compatible.

Una màxima que sempre recordarem és que el suport sempre ha de ser més fort que el material amb què el revestim, principi que és tan vàlid per el revestiment amb pintures com per a la reparació d'estucs, morters, i altres materials de la pell de l'edifici.

### Impermeabilitzacions

A l'hora d'impermeabilitzar cobertes, balcons, terres de patis entre d'altres, s'ha de tenir molt present la correcta col·locació de la làmina impermeabilitzant, controlar i revisar els solapaments i que s'atenguin a les recomanacions de fabricant (i no a les del constructor, a no ser que aquestes sobredimensionin la del fabricant), els encastaments d'aquesta al perímetre, controlar especialment els encontres amb d'altres impermeabilitzacions existents i sobretot els encontres amb el sistema de recollida d'aigües. A continuació, i abans d'autoritzar a la col·locació de la capa ceràmica (cobertes a la catalana, ventilades, etc.), cal sempre fer executar i ser presents en una prova d'estanqueïtat que hem de registrar fotogràficament i fer constar a l'informe pertinent de la visita i acta d'obra. Arribats a aquest punt, hem de recordar que les cobertes són la principal causa de reclamacions de garanties d'obra per part de les comunitats de propietaris, que les filtracions d'aigua són una de les patologies més difícils de localitzar en un edifici, i que aquestes acaben requerint de moltes hores de testimoniatge tècnic en processos de denúncia o reclamació. Hi ha

tècnics que directament opten per fer col·locar una doble impermeabilització sota solera, però el més important en assumptes d'impermeabilitzacions es resumeix en controlar els encontres i fer la prova d'estanqueïtat de rigor.

Per aquelles impermeabilitzacions en base a làmines contínues de poliuretants (pintures), la nostra comprovació i garantia residirà en el consum de material d'obra i l'execució d'unes cales finals, posteriors a la col·locació, per verificar que la secció del material aplicat (consum segons fabricant) és la correcta.

### Conservació d'estucs

Comencem per determinar la planeïtat (plomada) de l'estuc i avaluar si el podem recuperar mitjançant la injecció de morters lligants, ja que sovint ens trobem estucs de calç molt ben carbonatats i de seccions importants de fins a 4 cm de gruix (ja són capa de "pedra"), que mantenen la plomada però que s'han separat del suport. Val la pena recuperar aquests estucs amb tècniques d'injecció de PLM o similars i estalviar-se l'enderroc d'estucs que sovint són petjada històrica de l'artesanía d'oficis que ja s'ha perdut.

Un cop executada aquesta injecció de morters específics de calç, és convenient realitzar unes cales per tal de comprovar que el morter injectat s'ha repartit correctament per tota la zona del parament a recuperar i consolidar, i que no han quedat bosses d'aire o zones buides sense lligar.

Un altre punt a tenir en compte en la restauració d'estucs és l'eliminació de sals presents al parament. Per tal d'eliminar les característiques taques blanques que generen les sals en paraments d'estucs, hem d'aplicar "papes" (emplastres) de cel·lulosa amb aigua destil·lada, repetides vegades fins a aconseguir reduir la salinitat del suport. Una prova química d'alcalinitat aplicada per un restaurador especialitzat ens dirà si hem aconseguit el PH adequat a l'estuc i previ a la recuperació pictòrica. Evidentment, haurem de localitzar el focus de filtració que provoca les sals, previ a aplicar el tractament de "papes", i solucionar-lo.

### Esquerdes i Fissures

L'activitat d'esquerdes i fissures presents a la finca en el moment d'iniciar l'obra de rehabilitació ens diu que hem d'iniciar la col·locació de testimonis de guix i etiquetes datades per avaluar la seva inactivitat. Si les esquerdes estan actives caldrà trobar el seu origen abans de tapar-les i mai no deixar de prestar atenció a aquests indicadors de moviment.

### Ornaments de pedra artificial, brèndoles i balustrades

Vet aquí elements susceptibles de des-

prenimment a la via pública i que originalment estan dissenyats per anar subjectats a la façana amb lligades poc compromeses tals com "llaços" de filferro, o tibats a base de passamans (cornises de gran volum tibades via mur de façana a forjat interior), ancorats amb ànimes i grapes de ferro que s'oxida amb el pas del temps, etc.

Els ornaments de pedra, ja sigui natural o artificial, lligats o ancorats a façana, requereixen d'una anàlisi de solidesa constitutiva (sovint la pedra artificial es troba disgregada o afectada constitutivament), d'una comprovació de l'estat de les seves armadures (si és que en tenen), d'una actuació en la seva cara superior pel que fa a la canalització d'aigües pluvials, i d'una comprovació de la seva fixació o lligada al suport. Si hem de fer retirar algun element per no poder garantir la seva solidesa i que no representi un perill de desprendiment a la via pública, sempre pensarem abans en treure un motlle de l'original que necessitem per manar fabricar els nous ornaments. Aquells ornaments de pedra que decidim que es poden quedar a la façana han d'estar resubjectats de nou, ja que les llaçades o grapes originals en la majoria dels casos no són accessibles i quasi bé sempre presentaran una pèrdua de secció molt important.

Quant a les brèndoles de baranes de ferro i fosa, el punt crític radica en donar-li la importància que és de requeriment a la inspecció tàctil i ocular; el martell de comprovació ha de repassar per tots i cada un dels elements de la façana, incloent els passamans de fosa reblonats sobre el passamà de ferro.

Les balustrades que vulguem conservar i rehabilitar requeriran de la nostra màxima atenció. El conjunt típic de balustres amb ànima de ferro de sistema de *mecano* original, susceptible de crear infinites articulacions, és un element arquitectònic que perd la forma articulada original com a causa de moviments de fletxes de balcons o deslligades de murs de façanes (en el cas de balustrades de coronament). En la majoria dels casos haurem de determinar baranes a substituir (hem de pensar en treure motlles de l'original), sanejar tots les juntes de morter, rejuntar tot el *mecano* de nou amb morters flexibles i resistents, definir un sistema de grapat inoxidable-epoxy d'elements de coberta de mur i finalment pensar en l'opció de relligar o encercolar tot el sistema de passamans de pedra a més de ancorar-lo a mur de façana. ■

### TRAC REHABILITACIÓ D'EDIFICIS, SL REHABILITACIÓ D'EDIFICIS

Restauració de Patrimoni Històric  
Telèfon 934 864 300  
www.tracnet.com

# Schlüter® Systems



## NUESTRA EXPERIENCIA A SU SERVICIO

### SISTEMAS INNOVADORES PARA LA COLOCACIÓN DE CERÁMICA Y PIEDRA NATURAL

Desde hace más de 40 años las constantes innovaciones de Schlüter®-Systems facilitan el trabajo a todas las personas relacionadas con recubrimientos cerámicos: Colocadores, contratistas y arquitectos. Nuestros sistemas constructivos garantizan un buen acabado final y evitan deterioros en la colocación de pavimentos y revestimientos cerámicos. Nuestras innovaciones nacen de la práctica y son el resultado de una larga experiencia en el sector, combinado con una buena dosis de creatividad.



PERFILES CON INNOVACIONES

tecnico@schluter.es · www.schluter.es