

Premis Catalunya Construcció

Diagonal zero zero

El Tema: La Torre Diagonal de
Xavier Aumedes i Cesc de Haro
guanya el Premi a la Direcció d'Execució 2012. P. 6

Professio .. P. 30

Programa
d'internacionalització
del CAATEEB

Reportatge .. P. 62

Estacions de Llefià i la Salut
de la línia 9 del Metro

Suplement ..

Formació al CAATEEB
Màsters i Postgraus 2012/2013



Any del **RELLANÇAMENT**
PROFSSIONAL



URCOTEX
EMPRESA CONSTRUCTORA

Construït durant més de 100 anys



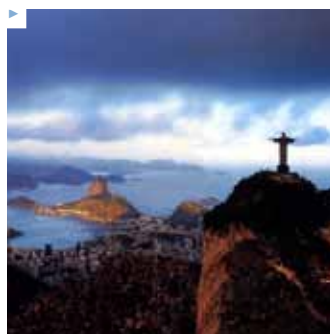
El Tema
La Nit de la Construcció
P.6



Professió
El futur passa
per la rehabilitació
P.42



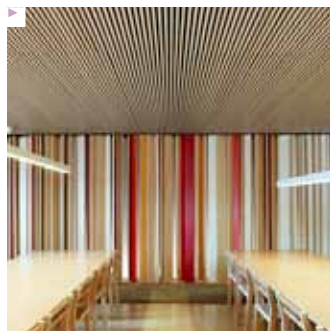
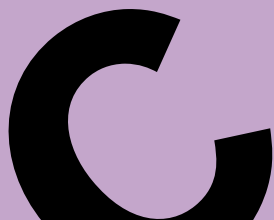
Professió
Internacionalització
professional
P.30



Noves tecnologies
Les estructures
intel·ligents
P.98



Cultura
Premis Fad 2012
P.137



EN PORTADA ► Torre Diagonal Zero Zero © Foto: EMBA

PREMI A LA DIRECCIÓ D'EXECUCIÓ 2012. La Torre Diagonal Zero Zero dels arquitectes tècnics Xavier Aumedes i Cesc de Haro guanya els Premis Catalunya Construcció 2012, per l'aplicació de solucions tècniques noves, la bona organització d'obra i el control d'execució i econòmic.

SUMARI

■ **Editorial**

Reforçar la professió
Reforçar el Col·legi 5

■ **Professió**

Ecobuild Londres 36
Joves emprenedors 38

■ **Col·legi**

L'Assemblea General aprova
els comptes de 2011 44

■ **Formació**

Programa de formació
del CAATEEB 46

■ **Assessoria**

Recursos preventius 52
Immòbles catalogats 56

■ **Anàlisi d'obra**

Restauració de la
Catedral de Barcelona 80

■ **Praxi**

Execució del voladís del
Centre de Disseny DHUB 104

■ **Participació**

Construcció d'habitatges
prefabricats de fusta 116

■ **Espai Empresa**

120

■ **Cultura**

Escultura Urbana 139
La Barcelona del ferro 142

Anàlisi d'obra
Estacions de metro de
La Salut i Llefià
P.58



Escanegeu el codi amb el vostre
smartphone i podreu accedir a
www.apabcn.cat

Crèdits:

L'Informatiu 333. Telèfon directe: 93 240 23 76. Fax: 93 414 34 34. Adreça electrònica: informatiu@apabcn.cat <http://www.apabcn.cat>. Consell editorial: **Carolina Cuevas, Maria Molins i Joan Ignasi Soldevilla.** Director: **Carles Cartañà.** Coordinadora: **Elisenda Pucurull.** Redacció: **Josep Olivé, Jordi Olivés, Cristina Arribas i Anna Moreno** (Tecnologia). Revisió lingüística: **Elisenda Pucurull.** Fotografia: **Javier García Die (Chopo).** Disseny gràfic: **Sensing (César Vercher).** Disseny original: **Cases & Associats.** Impressió: **Ingoprint.** Dipòsit legal: **B-42389-1991** ISSN: **1132-2802.** Subscripcions: **Elisenda Pucurull.** Publicitat: **BITMAP. Isidre Rodríguez.** Telèfon: 93 240 20 57. comercial@apabcn.cat Edita: **Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació de Barcelona.** C/Bon Pastor, 5. 08021 Barcelona. Telèfon: 93 240 20 60. **Alt Penedès-Garraf:** Plaça del Penedès, 3, 4a. 08720 Vilafranca del Penedès. Telèfon: 93 817 59 37. **Bages-Berguedà-Anoia:** Plana de l'Om, 6. 08240 Manresa. Telèfon: 93 872 97 99. **Osona:** Rambla del Passeig, 71. 08500 Vic. Telèfon: 93 885 26 11. **Vallès Occidental:** C/Colom, 114. 08222 Terrassa. Telèfon: 93 780 11 10. **Vallès Oriental:** Josep Piñol, 8. 08400 Granollers. Telèfon: 93 879 01 76. **Maresme:** Plaça Xammar, 2. 08302 Mataró. Telèfon: 93 798 34 42. JUNTA DE GOVERN: **Presidenta:** Rosa Remolà. **Vicepresident 1r i delegat del Maresme:** Antoni Floriach. **Secretari:** Esteve Aymà. **Comptadora:** Carolina Cuevas. **Tresorera:** Maria Àngels Sánchez. VOCALS TERRITORIALS: **Alt Penedès-Garraf:** Sebastià Jané. **Bages-Berguedà-Anoia:** Joan Carles Batanés. **Osona:** Maria Molins. **Vallès Occidental:** Jaume Casas. **Vallès Oriental:** Sebastià Pujol. VOCALS: Jordi Gosálves i Adrià Guevara. DIRECTOR GENERAL: Joan Ignasi Soldevilla

Els criteris exposats en els articles signats són d'exclusiva responsabilitat dels autors i no representen necessàriament l'opinió de *L'Informatiu*. S'autoritza la reproducció de la informació publicada sempre que se citi la font. El paper utilitzat a *L'Informatiu* ha estat qualificat com a ECF (lliure de clor elemental) i fabricat per una empresa que disposa d'un sistema de gestió mediambiental certificat com a ISO 14001. Per a la impressió, INGOPRINT utilitza exclusivament tintes que tenen com a base olis vegetals.

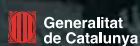




Trac

REHABILITACIÓ
D'EDIFICIS, S.L.

REHABILITACIÓ I RESTAURACIÓ DE FAÇANES | REHABILITACIÓ D'ESPAIS COMUNITARIS | TRACTAMENTS DE COBERTES I
MITGERES | RESTAURACIÓ DE PATRIMONI HISTÒRIC | REHABILITACIÓ D'ESTRUCTURES | INSTAL·LACIONS COMUNITÀRIES



RELI
Registre Electrònic
d'Empreses Llicenciades

REA
Registre d'Empreses
Acreditades

CLASSIFICACIONS:

K7e
de Restauració
d'Immobles
Històrico-artístics

C-d
d'Edificacions

SPG
Servei
Prevenció Gaudí



GREMI DE
CONSTRUCTORS
D'OBRES



Premi Quàrium 2010
Millor Empresa de Rehabilitació



3A - DISENY GRÀFIC

Castella, 40-46 · baixos 2 · 08018 Barcelona · Tel: 934 864 300 · Fax: 934 864 301 · trac@tracnet.com

www.tracrehabilitacio.cat

ibertrac
DES DE 1977

A IBERTRAC, AMB 30 ANYS D'EXPERIÈNCIA,
DISPOSEM D'UNA DIVISIÓ ESPECÍFICA PER
A CADA PROBLEMA DE PLAGUES.
TRACTEM CADA CAS AMB SERIETAT I RIGOR
PROFESSIONAL, FENT SERVIR TOTS ELS
RECURSOS NECESSARIS I COMPLETANT ELS
PROCEDIMENTS, ASSEGURANT-NOS D'UNA
EFICÀCIA DEL 100% EN ELS RESULTATS.



ER-0334 / 2007



**TRACTAMENTS DE LA FUSTA
CONTROL DE PLAGUES**

93 439 31 04 · 93 430 43 01
www.ibertrac.com / www.termitas.net
LORETO 13-15 D 08029 BARCELONA



**CUIDEM LA
FUSTA**

ibertrac
DES DE 1977

Reforçar la professió Reforçar el Col·legi



Maria Rosa Remolà
Presidenta del Col·legi
d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i
Enginyers d'Edificació de Barcelona

■ ■ El passat juny vàrem celebrar la Nit de la Construcció i el lliurament dels Premis Catalunya Construcció en la seva novena edició. Mentre preparava el discurs que havia de pronunciar, vaig rellegir els dels anys anteriors en els que parlava de la necessitat d'un nou model productiu, de generar una potent inversió pública i fer polítiques actives en els àmbits del manteniment, la rehabilitació i la sostenibilitat.

També parlava de l'abusiva pressió de la nostra responsabilitat civil i de què hem de reforçar la nostra autoritat professional, de la importància de la emprenedoria i d'expandir el nostre mercat de treball a d'altres països, de la creixent competència entre els nostres professionals i amb d'altres professions. Insistia en la necessitat d'un esperit de col·laboració entre tots els agents del procés constructiu i amb l'Administració i de l'increment tecnocrata i buròcrata que està transformant la nostra professió. Malauradament, el contingut d'aquells discursos mantenen avui tota la seva vigència i, fins i tot, la supera.

L'any 2008 ens alarmàvem de què el nombre d'habitatges iniciats a Catalunya queia un 33% respecte de l'any 2007 i ara comprovem amb terror que aquell 33 ara és un 94%. Parlàvem de les dificultats per aconseguir finançament i ajuts i ara senzillament no n'hi ha. També ens queixàvem de les dificultats sobrevingudes quant a la denominació del títol de grau d'enginyer d'edificació i avui sabem que algunes universitats catalanes, per por i sense consultar-nos, pretenen que siguem *graduats en ciències i tecnologies de l'edificació*, amb l'agreujant de què a un altre col·lectiu del nostre sector li impartiran el grau d'enginyer de la construcció.

Però a més dels problemes que s'agregen, n'apareixen de nous. Com l'abusiva pressió de Competència que ens amenaça amb sancions quantioses i amb el descrèdit dels col·legis professionals quan, en realitat, el model català de col·legis està fortament arrelat al país, és una expressió de la vitalitat del teixit social i el Govern de Catalunya creu en els col·legis, tal i com ens ha demostrat en moltes ocasions. Els col·legis catalans, com d'altres institucions, ens estem adaptant per respondre més adequadament a les necessitats del moment i amb la constitució de l'Associació Intercol·legial de Col·legis de Catalunya, encara ho posem més de manifest. Estic convençuda que si els col·legis no existissin els hauríem d'inventar, amb aquest o un altre nom, ja que som necessaris per a la societat i imprescindibles per als professionals.

Tots els presidents i membres de les juntes de govern dels col·legis coneixem la sensació de neguit de no saber què més

“Si els col·legis no existissin els hauríem d'inventar, amb aquest o un altre nom, ja que som necessaris per a la societat i imprescindibles per als professionals”

pot passar. Ens acostumem a què els canvis més importants es publiquin durant les vacances d'estiu o de Nadal i, des de fa anys, sabem que qualsevol divendres poden aparèixer mesures que debilitin més els professionals i els col·legis. Encara que tots aquests canvis de ben segur estan plens de la millor voluntat política, tanta incertesa fa que no respirem aires de serenitat, rigor ni credibilitat.

Al juny vàrem anar al Canadà en una missió promoguda per AccIÓ. No és el primer viatge que fem. Hem estat a Singapur, a Brasil i a diversos països d'Europa. Volem esbrinar si els aparelladors tenim oportunitats en aquells països i volem saber com funcionen les organitzacions professionals. De feina per als aparelladors n'hi ha, però no es fa fàcil aconseguir-la i cada país hi posa les seves condicions. Sabem que no es fa fàcil agafar la maleta i marxar. Però es pot fer i, de fet, ja ho han aconseguit alguns companys. Quant a les organitzacions professionals, tots els països en tenen. I són potents i plenament valorades i reconegudes. Moltes d'elles acrediten i totes, com ho fem nosaltres, vetllen pel posicionament de les professions i per la defensa dels ciutadans. I també la majoria assumeixen funcions delegades de l'Administració.

Ara bé, de tots aquests viatges hem obtingut una tercera i molt important informació: a tots aquests països els professionals i les organitzacions gaudeixen d'una envejable estabilitat. Potser no sigui òptima en tots els casos,

però és estable. Ara la societat, el sector, els professionals, els col·legis, tots estem vivint amb impotència una situació d'inseguretat i mentre esperem l'arribada de Mister Marshall, els nostres dirigents tenen dificultats per prendre decisions efectives i estables i això fa palès que, a més de la crisi econòmica, financera i de valors també tenim una forta crisi política i de sistema. Potser sort en tindrem del pacte fiscal! ■





El Tema:

PREMIS CATALUNYA CONSTRUCCIÓ



1. TOTS ELS FINALISTES DELS PREMIS CATALUNYA CONSTRUCCIÓ 2012 JUNT AMB ELS REPRESENTANTS DELS PATROCINADORS
2. PREMI DEL PÚBLIC A L'EXCEL·LÈNCIA CONSTRUCTIVA LLIURAT PER JAUME CASAS
3. PREMI A LA INNOVACIÓ EN LA CONSTRUCCIÓ LLIURAT PER DAMIÀ CALVET
4. MENCIÓ ESPECIAL A LA INNOVACIÓ EN LA CONSTRUCCIÓ
5. PREMI A LA INTERVENCIÓ EN EDIFICACIÓ EXISTENT QUE LLIURA JOAN CARLES BATANÉS
6. PREMI A LA COORDINACIÓ DE SEGURETAT I SALUT LLIURAT PER CARLES SALA
7. PREMI A LA DIRECCIÓ DE L'EXECUCIÓ DE L'OBRA AMB L'ALCALDESSA NÚRIA MARIN
8. MENCIÓ ESPECIAL A LA DIRECCIÓ DE L'EXECUCIÓ DE L'OBRA





Catalunya Construcció

7 equips professionals guanyen els premis als millors treballs de direcció d'execució, coordinació de seguretat, innovació i rehabilitació



Carles Cartañá
informatiu@apabcn.cat

Carmona, del despatx Ardèvol Consultors Associats, per l'Auditori i Palau de Congressos Infanta Doña Elena a Aguilas (Múrcia).

Els Premis tenen com a objectiu reconèixer l'esforç dels professionals i empreses del procés constructiu

Premi del públic

En aquesta novena edició i per primera vegada, es va obrir un procés de participació entre tots els professionals i el públic en general per escollir, entre els candidatures finalistes, l'obra que reuneixi les millors condicions de qualitat i excel·lència constructiva. A través d'Internet van votar prop d'un miler de persones i va guanyar la reforma i ampliació del Teatre Principal de Terrassa, amb projecte i direcció dels arquitectes Francesc Xavier Fabré i Lluís Dilmé i l'arquitecte tècnic Francesc Xairó.

Els Premis Catalunya Construcció, que organitza el CAATEEB i que l'any que ve celebrarà la seva desena edició, tenen com a objectiu reconèixer l'esforç dels professionals i empreses del procés constructiu i premiar les persones que amb el seu treball contribueixen a millorar la qualitat, la gestió, la sostenibilitat, la innovació i la seguretat en la construcció i compten amb el suport del Consell de Col·legis d'Aparelladors de Catalunya i Arquinfad.

El total de candidatures presentades en aquesta edició ha estat de 198, de les quals es van seleccionar 52 i, d'aquestes, 21 van quedar finalistes en les quatre categories. Els guardons es van lliurar en el transcurs de La Nit de la Construcció celebrada el 28 de juny a l'Hotel Hesperia Tower de L'Hospitalet.



■ Els arquitectes tècnics Xavier Aumedes i Cesc de Haro, del despatx professional AumedesDap Arquitectura Tècnica van ser els guanyadors del Premi Catalunya Construcció 2012 en la categoria de Direcció d'execució, per la construcció de la Torre Diagonal Zero Zero de Barcelona. En aquesta categoria, el jurat va concedir una menció especial a Víctor Forteza, Javier Molina, Juan García, Aleix Sampéritz i Daniel Forteza, membres del despatx professional Tècnics G3 per l'execució del centre lúdic i comercial Las Arenas de Barcelona "per la resolució satisfactòria d'un projecte enormement complex amb l'aplicació d'innovadors processos constructius". Els finalistes en aquesta categoria han estat els equips tècnics facultatius de l'Hotel Porta Fira de L'Hospitalet, la nova seu corporativa de la CMT a Barcelona, el Centre de Convencions la Llotja de Lleida i el conjunt de 287 habitatges de protecció oficial Els Pinetons a Ripollet.

En la categoria de Rehabilitació, el premi se l'han endut David Closes i Dídac Dalmau, equip tècnic de projecte i direcció de l'Auditori a l'antiga església del Convent de Sant Francesc de Santpedor. En la categoria de Coordinació de seguretat, la guanyadora ha estat Victòria Piera per la construcció de la Filmoteca de Catalunya, a Barcelona. Finalment, i en la categoria d'Innovació en la construcció, el premi ha estat pel sistema de terra tècnic higròtermic aplicat a la Biblioteca de Sant Pau de Barcelona. També en aquesta categoria el jurat ha considerat adient concedir una menció especial a Salvador Segura, Juli Pérez i Cristina

Trajectòria professional

També es va lliurar el Premi Especial a la Trajectòria Professional, que en aquesta edició el jurat va concedir a Santiago Loperena i Jené, aparellador i professor d'Història de la Construcció de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Segons la valoració que ha fet el jurat, Santiago Loperena ha estat "un dels protagonistes anònims de la construcció de la millor arquitectura catalana dels darrers cinquanta anys i és exemple destacat d'una generació d'aparelladors que han exercit la professió amb responsabilitat i rigor, formant equips facultatius estables amb excel·lents arquitectes com a model d'exercici professional liberal, un model que avui, dissortadament, sembla tenir els dies comptats". El jurat dels Premis Catalunya Construcció 2012 ha valorat molt positivament l'excel·lent trajectòria professional de Santiago Loperena, però també la seva intensa labor docent i en favor de la innovació constructiva.

El jurat de la novena edició dels Premis Catalunya Construcció ha estat format per Maria Àngels Sánchez, arquitecta tècnica i coordinadora de seguretat; Jesús Godes, arquitecte tècnic i cap de contractació de Dragados; Ramon Domènech, arquitecte tècnic en exercici liberal; Jaume Vendrell, arquitecte i conseller delegat de Regesa; Climent Molins, enginyer de camins i professor d'enginyeria de la construcció de la UPC; Jordi Badia, arquitecte i Maria Rosa Remolà, presidenta del CAATEEB i alhora presidenta del jurat.

La Nit de la Construcció 2012 va comptar un any més, com a patrocinadors, amb les empreses Basf Construction Chemical España, Gas Natural Fenosa i Caixa d'Enginyers. ■

? **Trobareu més informació a**



La Nit dels aparelladors



D'ESQUERRA A DRETA, LLUÍS RECODER, SANTIAGO LOPERENA, NÚRIA MARÍN I MARIA ROSA REMOLÀ

■ Els salons de l'Hotel Hesperia Tower de L'Hospitalet de Llobregat van acollir el passat 28 de juny la 17a trobada anual dels aparelladors, arquitectes tècnics i enginyers d'edificació, que des de fa 9 anys és també la Nit de la Construcció i el marc on es fa el lliurament dels premis que reconeixen els professionals i empreses que fan avançar el nostre sector en el camí de la qualitat, innovació, seguretat i sostenibilitat.

La trobada va ser presidida per l'alcalde de L'Hospitalet de Llobregat, Núria Marín; el conseller de Territori Sostenibilitat de la Generalitat, Lluís Recoder i la presidenta del CAATEEB, Maria Rosa Remolà. També hi van assistir el secretari d'Habitatge i Millora Urbana, Carles Sala; el secretari de Territori i Sostenibilitat, Damià Calvet i el tinent d'alcalde de l'Espai Públic de L'Hospitalet, Francesc-Josep Bellver, així com els representants d'altres col·legis catalans, de les universitats i d'altres associacions i gremis del sector.

Moments difícils

Maria Rosa Remolà va felicitar els finalistes i els guanyadors dels premis i va expressar l'agraïment a tots els participants en aquesta edició, amb prop de 200 candidatures, així com als membres del

jurat. La presidenta del CAATEEB va fer referència al "difícil moment que estem vivint i de les dificultats que ja existien en els anys anteriors i contra les quals hem de lluitar com a professió i com a Col·legi."

El conseller Lluís Recoder va agrair la tasca del Col·legi d'Aparelladors "i la seva generositat", va dir, "una institució que és capaç de premiar altres professionals del sector i que ens ensenya que avui és necessari treballar junts per fer avançar el país". L'alcalde de L'Hospitalet va agrair al CAATEEB haver escollit un any més la ciutat de L'Hospitalet com a lloc de celebració de la Nit de la Construcció, "una ciutat", va dir, "que ha estat i és exemple de dinamisme amb la creació de nous centres de promoció econòmica, que acull alguns dels millors edificis del moment i que ja té nous projectes engegats".

La cerimònia de lliurament dels premis va ser presentada per la periodista Clàudia Garrido, que va saber donar-li agilitat, interès i una dosi extra d'emoció i en el moment de desvetllar la identitat dels guanyadors. Després del lliurament dels premis i de les intervencions institucionals, va venir l'hora de sopar i conversar amb companys i coneguts i fer noves relacions. La vetllada va finalitzar amb una copa i música a la terrassa de l'hotel. ■

La Nit en fotos



1. LA PERIODISTA CLÀUDIA GARRIDO VA PRESENTAR UN ANY MÉS LA CERIMÒNIA DE LLIURAMENT DELS PREMIS. **2.** TOTS VAN PASSAR PEL TAULELL DE RECEPCIÓ. **3.** UN GRUP DE COMPANYYS ES VA VOLER FER UNA FOTO DE RECORD A L'HORA DE L'APERITIU PERÒ SEGURAMENT NO TENIEN NI IDEA DE LA NOSTRA INTENCIÓ DE PUBLICAR-LA. **4.** VA TORNAR A SER LA GRAN TROBADA DELS APARELLADORS I DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓ. **5.** LA PRESIDENTA MARIA ROSA REMOLÀ ES DIRIGEIX ALS ASSISTENTS EN PRESENCIA DEL CONSELLER LLUÍS RECODER I L'ALCALDESSA DE L'HOSPITALET NÚRIA MARIN. **6.** TOTS ELS EQUIPS GUANYADORS DE LES QUATRE CATEGORIES DELS PREMIS I DEL PREMI DEL PÚBLIC JUNT AMB LES AUTORITATS QUE EN VAN FER EL LLIURAMENT. **7.** LA TERRASSA DE L'HOTEL HESPERIA OFERIA UN AMBIENT ROMÀNTIC PERÒ A DINS S'ESTAVA MÉS FRESQUET. **8.** PREPARACIÓ DELS MOJITOS I CAIPIRINHAS PER A TOTS ELS ASSISTENTS



“A través del treball m’he sentit protagonista del meu temps i del meu país”

Santiago Loperena

Aparellador i arquitecte tècnic

■ ■ ■ Quan vaig començar a treballar, ara fa quasi cinquanta anys, eren anys de represa de l'activitat econòmica després de la llarga atonia de la postguerra i d'una o altra manera s'albirava un futur que, en qualsevol cas, seria millor.

La indústria de la construcció es trobava en un procés de canvis expressat sobretot amb el trencament d'un recompost mon artesa, el renaixement de les grans empreses i la creació de moltes altres empreses mitjanes i petites necessàries per abastir una demanda que, en general, era de baixa capacitat adquisitiva. Les escoles ja havien començat a posar al carrer un gran nombre de professionals i en aquella situació de ràpid i desordenat creixement calia, sobretot, vetllar per la qualitat.

Vaig tenir la sort de col·laborar en



estudis d'arquitectura i amb arquitectes que tenien encàrrecs de bon nivell i vaig poder aprendre i anar desenvolupant el paper fonamental que l'aparellador, el

tècnic, tenia: ajudar. És a dir, a la vegada que aprenies molt dels arquitectes i de les empreses, la teva feina principal era la d'ajudar als projectistes amb l'experi-

Intervencions destacades de Santiago Loperena



MANUFACTURES LLAMBÉS. PREMI FAD D'INTERIORISME 1971-72



CASA THOMAS. PREMI FAD DE RESTAURACIÓ 1978-79



RESTAURANT LA Balsa. PREMI FAD D'ARQUITECTURA (EX AEQUO) 1978-79



REFORMA DE LA SALA D'ACTES I POLIVALENT DE L'ITEC. PREMI FAD D'INTERIORISME 2005



WORLD TRADE CENTER DE BARCELONA

ència de l'obra i als constructors amb el coneixement del projecte.

Els aparelladors i arquitectes tècnics de les empreses i els que exercíem la professió liberal en els estudis recolzant el projecte i defensant la propietat, vam realitzar, uns i altres, un paper d'intermediaris, que abonava complicitats en el procés de producció, per tal d'anar configurant un sistema de treball que, tot i les seves mancances, tot i les seves crisis -algunes importants, no ho oblidem -era capaç de fer front a les necessitats requerides i propiciar l'harmonia entre els agents d'un sector que, malgrat no tenia un codi escrit, funcionava raonablement.

Final d'una època

El futur es va fer realitat, deu n'hi do de com van anar canviant les coses, i el sector es va anar acoblant, però avui, ja des de fa uns anys, els canvis econòmics i tècnics han tornat a exigir nous plantejaments fins al punt que aquella harmonia s'ha mostrat inútil. Ara la crisi es molt gran i la manera de treballar que jo represento ha arribat al final d'una època.

Aquest premi que em doneu es un premi als aparelladors i arquitectes tèc-

nics d'aquella època, la qual he tingut la sort de poder protagonitzar quasi des del inici fins al final; som molts els que hi hem estat i ara em sento el receptor d'un premi que ens correspon a tots.

L'època ja ha passat, però, quan miro cap els inicis he de pensar, i n'estic convençut, que l'harmonia que s'ha perdut retornarà. D'una altra manera molt distinta de com nosaltres la vam aconseguir, però tornarà, perquè també des d'altres llocs del món més avançats se'ns va mostrant el camí: l'exercici professional serà -ja ho és- diferent, els agents del sector hauran d'adoptar una altra configuració, però s'acabarà trobant la manera de superar aquest nou desordre on els presupostos es fan sobretot en funció de les necessitats de l'empresa i la realització de l'obra es un camp de batalla sense proteccions amb l'única finalitat d'acabar-la [l'obra] superant totes les reglamentacions i fent que s'assembli el més possible al projecte inicial.

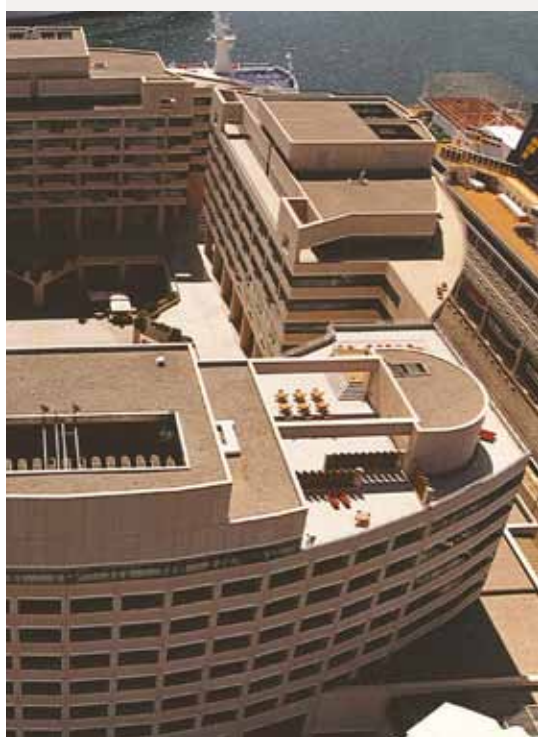
L'any 1975 em van proposar de donar classe a l'Escola d'Aparelladors, primer de construcció i després d'història de la construcció i de l'arquitectura, això em va portar a altres activitats acadèmiques

i culturals; entre elles, la redacció de la revista CAU. En totes aquelles experiències vaig poder transmetre la meua manera de veure les coses i vaig tenir la sort d'haver d'aprofundir en el meu coneixement, però també en molts altres aspectes de la cultura de la construcció.

Aleshores vaig entendre una dimensió més gran de la feina i vaig comprovar com aquest treball de cada dia, específic, i, per la gent en general, crític i poc intel·ligible, forma part, a través de l'arquitectura i de la cultura, no únicament de la vida quotidiana de cada persona sinó dels plantejaments més atrevits del nostre benestar material i espiritual.

És veritat que, si miro enrere, el que he fet sobretot es treballar, però ha estat a través d'aquest treball que m'he sentit protagonista del meu temps i del meu país. ■

Discurs pronunciat per Santiago Lopereña i Jené, guardonat amb el Premi Especial a la Trajectòria Professional, que es va lliurar el passat 28 de juny en el marc de la Nit de la Construcció 2012.



DEPENDÈNCIES MUNICIPALS DE SANT PERE DE RIBES. FINALISTA ALS PREMIS CATALUNYA CONSTRUCCIÓ 2007



FUNDACIÓ ALCÍA A MONT SAN BENET



DIPÒSIT DE LES AIGÜES CONVERTIT EN BIBLIOTECA DE LA UPF



Premi Catalunya Construcció en DIRECCIÓ I EXECUCIÓ DE L'OBRA

TORRE DIAGONAL ZERO ZERO A BARCELONA

Candidatura: Xavier Aumedes i Cesc de Haro

Empresa: Aumedesdap



Descripció

■ ■ ■ La Torre Diagonal Zero Zero de Telefónica és un edifici singular de 110 m d'alçada que destaca en el *skyline* de la ciutat. La seva construcció s'ha efectuat pel sistema "tub en tub", amb fonamentació profunda, ancoratges, pilots de clavament i un nucli de formigó armat, plantes massisses posttensades i diàfanes, mur cortina i estructura metàl·lica exterior "bambú", en estructura i façana. L'obra s'ha executat amb una *paquetització* dels treballs, desenvolupant el projecte de l'edifici durant l'execució de les obres de fonamentació, coexistent en el temps totes les fases d'obra sobre rasant i executant, l'estructura de les 24 plantes en 24 setmanes. S'ha fet un seguiment i control acurat de l'execució en i entre les fases de l'obra, comunicant mitjançant informes de seguiment d'execució als diferents participants les instruccions donades i el seu seguiment. ■

■ ■ ■ **Ubicació:** Plaça Ernest Lluch, 5 de Barcelona

■ ■ ■ **Promotor:** Consorci de la Zona Franca de Barcelona (usuari: Telefónica)

■ ■ ■ **Projecte i direcció d'obra:** Enric Massip (EMBA)

■ ■ ■ **Direcció d'execució:** Xavier Aumedes i Cesc de Haro

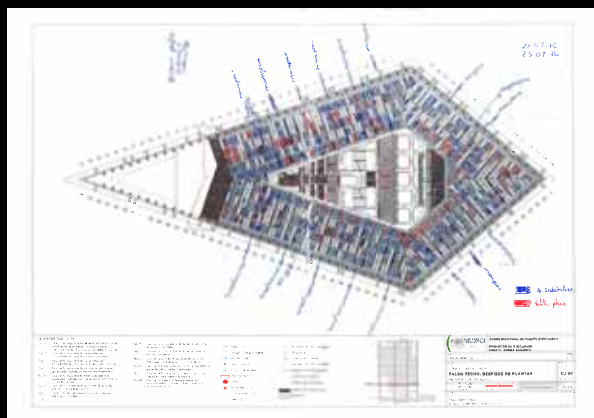
■ ■ ■ **Coordinadora de seguretat i salut:** Marta Serra

■ ■ ■ **Constructors:** Dragados, Terratest, G&O, FCC, Sogesa i Thyssen

■ ■ ■ **Caps d'obra:** Josep M. Llorens, Felipe de Rus, Marc Delgado, Paco Durá, Sebastià Vidal i David Ramos

Valoració del Jurat

■ ■ ■ El jurat valora molt positivament la tasca feta per l'equip director de l'execució d'un edifici complex, treballant en alçada i amb solucions tècniques novadores, una obra ben organitzada, ben controlada i executada en el temps previst i amb una desviació econòmica mínima. ■



Menció Especial a la DIRECCIÓ I EXECUCIÓ DE L'OBRA

LAS ARENAS DE BARCELONA

Candidatura: Víctor Forteza, Xavier Molina,
Juan Garcia, Aleix Sampériz i Daniel Forteza.

Empresa: Tècnics G3



Descripció

■ ■ ■ El projecte de Las Arenas ha suposat la recuperació, per a la ciutat de Barcelona, d'un edifici emblemàtic que havia caigut en desús i posteriorment abandonat. Es tracta d'un projecte molt complex estructuralment en el qual destaca la rehabilitació de la façana existent propiciant l'accés a peu pla des del carrer, la construcció de la torre de telecomunicacions, la instal·lació d'un plat flotant de 100 metres de diàmetre sobre la façana de la plaça de toros amb una estructura independent i rematada amb una cúpula de fusta laminada. El jurat valora amb aquesta menció especial la resolució satisfactòria d'un projecte enormement complex amb l'aplicació d'innovadors processos constructius per resoldre reptes com ara l'estintolament provisional de la façana i, posteriorment, el definitiu, el procés descendent-ascendent per a la resolució dels forjats o l'estructura metàl·lica del plat que corona l'edifici. Tenint en compte la varietat de sistemes constructius que han format part del projecte i la seva complexitat, el jurat entén que la direcció d'execució ha hagut de donar un plus de qualitat al seu treball pel que fa a la capacitat tècnica, resolució de conflictes i gestió de la qualitat, amb la única missió de finalitzar l'obra amb un resultat final digne d'un projecte d'aquesta magnitud. ■

■ ■ ■ **Ubicació:** Gran Via de les Corts Catalanes, 373-385 Barcelona

■ ■ ■ **Promotor:** Metrovacesa (Sacresa a l'inici)

■ ■ ■ **Project management:** Eusebi Solà (Bovis Lend Lease)

■ ■ ■ **Projecte:** Rogers Stirk Harbour + Partners/Alonso Balaguer i Arquitectos Asociados

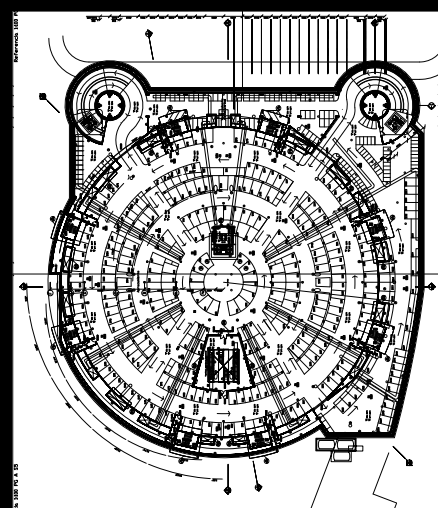
■ ■ ■ **Director d'obra:** Lluís Alonso

■ ■ ■ **Directors d'execució:** Josep Maria Forteza i Víctor Forteza

■ ■ ■ **Coordinador de seguretat i salut:** Tècnics G3

■ ■ ■ **Constructor:** Dragados

■ ■ ■ **Caps d'obra:** Fernando Aguado, José Luís Blanco i Juan José Moro



Valoració del Jurat

■ ■ ■ El Jurat ha decidit atorgar una Menció en aquesta categoria per l'enorme complexitat tècnica i les circumstàncies difícils que s'han viscut en el transcurs de la seva execució. ■



Premi Catalunya Construcció a la COORDINACIÓ DE SEGURETAT I SALUT

FILMOTECA DE CATALUNYA

Candidatura: Victoria Piera

Empresa: GRECCAT



Descripció

■ ■ ■ Es tracta d'una obra d'una durada de quatre anys, del setembre de 2007 a l'octubre de 2011, d'una elevada complexitat estructural, ubicada al cor del Raval, a Barcelona, un indret amb un elevat índex de conflictivitat social, amb carrers estrets de difícil accés i que va haver de conviure amb les tasques d'arqueologia pròpies del nucli històric de Barcelona. ■

■ ■ ■ **Ubicació:** Plaça Salvador Seguí, 1-9 Barcelona

■ ■ ■ **Promotor:** GISA

■ ■ ■ **Projecte:** MAP Arquitectes i BOMA

■ ■ ■ **Direcció d'obra:** Josep Lluís Mateo i Agustí Obiol

■ ■ ■ **Direcció d'execució:** Fran Godoy (AUDING)

■ ■ ■ **Coordinadora de seguretat:** Victoria Piera

■ ■ ■ **Constructor:** EMCOFA

■ ■ ■ **Cap d'obra:** Montse Tort

PROCÉS CONSTRUCCIÓ DE LA NOVA SEU DE LA FILMOTECA DE CATALUNYA



Valoració del Jurat

■ ■ ■ El jurat ha valorat molt positivament les tasques de coordinació de seguretat dutes a terme amb professionalitat i rigor, amb l'assoliment d'una gran implicació de tots els agents intervinents, així com la implantació efectiva de la cultura preventiva en tota la planificació i organització de l'obra, que van deixar com a resultat una sinistralitat mínima. ■



Premi Catalunya Construcció a la INNOVACIÓ EN LA CONSTRUCCIÓ

SISTEMA DE TERRA TÈCNIC HIGROTÈRMIC APLICAT A LA BIBLIOTECA DE SANT PAU DE BARCELONA

Candidatura: Tomàs Díaz, Julián Escobar,
Francesc Calveras i Alfons Sánchez

Empreses: Fundación Zona de Expertos i Arq Forum



Descripció

■ ■ ■ El sistema de terra tècnic higrotèrmic és un producte innovador i pioner en l'àmbit de l'arquitectura industrialitzada. Es tracta d'un terra multifunció climàtic amb calefacció i aire condicionat per radiació, ventilació, instal·lació elèctrica, veu i dades, incorporat en un paviment elevat muntat totalment en sec. L'eficiència, el confort, el silenci i la integració d'instal·lacions tècniques són alguns dels beneficis d'aquest sistema. El seu concepte comercial s'ha anomenat *Pure-Clima*, fent referència directa a l'avantatge principal: la recreació del clima pur. Aquest ha estat l'objectiu primordial de l'equip que, partint de l'experiència acumulada a través del conegut sistema STC (*Suelo Técnico Compacto*). Al marge de l'alt nivell de confort assolit, el sistema permet un estalvi energètic en la climatització de fins al 30% respecte dels sistemes convencionals que funcionin exclusivament per aire. ■

- ■ ■ **Ubicació:** Carrer del Carme 47 de Barcelona
- ■ ■ **Promotor:** Ajuntament de Barcelona
- ■ ■ **Projecte i direcció d'obra:** R. Julián Escobar
- ■ ■ **Directors d'execució:** Equip d'ARQ fòrum
- ■ ■ **Coordinador de seguretat i salut:** Francesc Calveras
- ■ ■ **Constructors:** Ute Sogesa Instalaciones Integrales i Construccions Coprho
- ■ ■ **Cap d'obra:** Oscar Vila



Valoració del Jurat

■ ■ ■ El jurat ha valorat l'alt grau de confort aconseguit amb aquest novedós sistema, així com l'estalvi d'energia aconseguit. També valora l'alt nivell de qualitat en el producte col·locat i acabat, que permet integrar totes les instal·lacions necessàries en un terra de poca altura deixant lliures sostres i parets i per tant molt idoni per intervenir en edificis antics d'un alt valor patrimonial i històric. ■



Menció Especial a la INNOVACIÓ EN LA CONSTRUCCIÓ

AUDITORI I PALAU DE CONGRESSOS A ÁGUILAS (MÚRCIA)

Candidatura: Salvador Segura, Juli Pérez i
Cristina Carmona

Empresa: J/T Ardèvol i Associats



Descripció

■ ■ ■ L'Auditori i Palau de Congressos Infanta Doña Elena d'Águilas a Múrcia ha assolit el repte de construir una façana ventilada multicapa de secció prima, revestiment continu i de geometria esfèrica de grans dimensions. Conjuntament amb STO, fabricant del sistema, s'han modificat els diferents elements per resoldre els problemes plantejats tant pels encontres geomètricament complexos com els dels diferents comportaments mecànics dels materials que conformen el gruix de la façana ventilada i estandarditzar les solucions per futures demandes. L'execució de les diferents esferes de grans dimensions s'ha fet amb les garanties de seguretat i qualitat necessàries conjuntament amb l'aplicador Atyrsa i l'empresa adjudicatària de les obres Acciona. ■

■ ■ ■ **Ubicació:** Paseo de las Delicias, s/n Águilas, Múrcia

■ ■ ■ **Promotor:** Ayuntamiento de Águilas

■ ■ ■ **Projecte i direcció d'obra:** Fabrizio Barozzi i Alberto Fernández

■ ■ ■ **Directors d'execució:** Salvador Segura, Juli Pérez i Cristina Carmona

■ ■ ■ **Coordinadors de seguretat i salut:** Salvador Segura, Juli Pérez i Cristina Carmona

■ ■ ■ **Constructor:** Acciona.

■ ■ ■ **Industrial:** STO

■ ■ ■ **Aplicador:** Atyrsa

■ ■ ■ **Cap d'obra:** Jesús Moreno



Valoració del Jurat

■ ■ ■ El jurat ha valorat molt positivament l'actitud proactiva i innovadora de l'equip tècnic facultatiu que en la fase d'anàlisi del projecte va saber trobar la solució constructiva i el material més adient que en va fer possible l'execució. El projecte es presentava en el límit del que és construïble i l'equip tècnic va superar el repte i va estandarditzar, amb la col·laboració de l'empresa fabricant, una solució per a possibles aplicacions futures. ■



Premi Catalunya Construcció a la INTERVENCIÓ EN EDIFICACIÓ EXISTENT

AUDITORI A L'ESGLÉSIA DEL CONVENT DE SANT FRANCESC A SANTPEDOR

Candidatura: David Closes i Dídac Dalmau

Empreses: Dalmau-Morros Tècnics i David Closes



Descripció

■ ■ ■ Aquesta actuació ha pretès consolidar l'església de Sant Francesc, de principis del segle XVIII, sense esborrar la imatge del procés històric de deteriorament i d'esfondrament que havia patit l'edifici. L'actuació i els processos constructius emprats han permès mantenir els valors espacials interiors del temple, il·luminats amb insòlites entrades de llum produïdes pels esfondraments parcials produïts a l'edifici. La solució emprada diferencia clarament la construcció originària de la consolidació estructural que s'ha fet, així com dels nous elements executats com ara la coberta, accessos verticals i instal·lacions. El resultat final permet al visitant llegir les ferides històriques i els valors espacials més destacats de l'edifici, sense renunciar a l'ús d'un llenguatge contemporani en els nous elements que la intervenció planteja. ■

■ ■ ■ **Ubicació:** Carrer del Convent s/n de Santpedor

■ ■ ■ **Promotor:** Ajuntament de Santpedor

■ ■ ■ **Projecte i direcció d'obra:** David Closes

■ ■ ■ **Director d'execució:** Dídac Dalmau

■ ■ ■ **Coordinador de seguretat i salut:** Dídac Dalmau

■ ■ ■ **Constructors:** Construccions F i Closa (GrupSoler)

■ ■ ■ **Caps d'obra:** Pere i Susana Sánchez



Valoració del Jurat

■ ■ ■ El jurat ha valorat molt positivament el risc d'una proposta original que dona com a resultat una intervenció singular i visualment sorprenent i atractiva, amb una execució molt acurada que ha resolt satisfactòriament els reptes constructius plantejats d'estintolaments i reforços necessaris per consolidar la construcció ruïnosa original i per introduir els nous volums i elements del llenguatge contemporani previstos en el projecte. ■





Premi Catalunya Construcció del Públic a L'EXCEL·LÈNCIA CONSTRUCTIVA

REFORMA I AMPLIACIÓ DEL TEATRE PRINCIPAL DE TERRASSA

Candidatura: Lluís Dilmé, Xavier Fabré i Francesc Xairó
Empreses: Dilmé & Fabré, arquitectes i Francesc Xairó
i Associats



Descripció

■ ■ ■ Perduda la funció teatral, el Teatre Principal de Terrassa havia vist com es degradava tant la seva presència social com la seva dignitat urbana. La restauració de la façana, el vestíbul i el foyer ha contribuït decididament a retornar-li el seu valor monumental. Però la recuperació de la seva funció original és, en definitiva, el què ha retornat el seu paper a la ciutat. ■

- ■ ■ **Ubicació:** Plaça Maragall, 2 de Terrassa
- ■ ■ **Promotor:** Ajuntament de Terrassa
- ■ ■ **Projecte i direcció d'obra:** Dilmé & Fabré, arquitectes
- ■ ■ **Director d'execució de l'obra:** Francesc Xairó
- ■ ■ **Coordinador de seguretat i salut:** Francesc Xairó
- ■ ■ **Constructor:** Dragados
- ■ ■ **Caps d'obra:** Nicolás Brizuela i Santiago Civil



FINALISTES EN DIRECCIÓ I EXECUCIÓ DE L'OBRA

287 HABITATGES DE PROTECCIÓ OFICIAL "ELS PINETONS" A RIPOLLET

Candidatura: Joan Pascual, Ramon Ausió, Josep Hierro, Víctor Roda, Jordi Noguera, Marc Peris i Francesc Garcia

Empreses: TRAM J. Hierro Associats i Pascual-Ausió Arquitectes

Descripció

■ ■ ■ Els habitatges "Els Pinetons" de Ripollet representen una obra de gran extensió i complexitat geomètrica per tal d'adaptar-se a un solar de perímetre variable i gran pendent. La direcció d'execució ha assumit un paper rellevant en el replanteig de tots els elements estructurals perquè la fase d'estructura encaixés correctament en els processos d'acabats. S'ha fet una aplicació total dels nous criteris fixats al CTE, ja des del propi projecte i implementació a l'obra de solucions i processos constructius nous. S'ha fet també el seguiment dels processos dels segells de Qualitat ISO 9001 i ISO 14001. La gestió econòmica ha permès introduir elements i acabats poc habituals a l'habitatge públic. La direcció d'execució s'ha fet per especialització, assignant a cada fase d'obra el tècnic més indicat. ■

■ ■ ■ **Ubicació:** Rambla de Les Vinyes/Av. Catalunya/Carrer Puigmal/Av. del Mediterrani de Ripollet

■ ■ ■ **Promotor:** IMPSOL

■ ■ ■ **Projecte i direcció d'obra:** Joan Pascual i Ramon Ausió

■ ■ ■ **Directors d'execució de l'obra:** Josep Hierro, Víctor Roda, Jordi Noguera i Marc Peris

■ ■ ■ **Coordinadors de seguretat i salut:** Pep Alsina i Josep Garcia

■ ■ ■ **Constructor:** COMSA

■ ■ ■ **Caps d'obra:** Josep Claveras, Hermínia Córdoba i Xavier Falomir



TEATRE I CENTRE DE CONVENCIONS LA LLOTJA DE LLEIDA

Candidatura: Enric Iturbe, Jaume Solà, Àlex Moreno i Sònia Doix

Empresa: J/T Ardèvol i Associats

Descripció

■ ■ ■ Es tracta de la construcció de 2 edificis emblemàtics de Lleida i la seva urbanització exterior. Destaca la complexitat de treballar amb un projecte redactat per un equip holandès i la seva necessària adaptació a les característiques de la construcció a Catalunya. El projecte ja preveia una diversitat de sistemes constructius, molts d'ells mai construïts anteriorment a Lleida i a l'obra es van executar fonaments i estructures de formigó amb murs de contenció i sostres alleugerits i posttesats, sostres col·laborants, lloses, grans estructures d'acer per a la caixa escènica i voladissos de façanes. Aquestes són ventilades amb un acabat de pedra natural tractada per a les condicions climatològiques pròpies de la ciutat. La urbanització resol la continuïtat dels 2 edificis i la seva integració urbana. ■

■ ■ ■ **Ubicació:** Avinguda Tortosa s/n Lleida

■ ■ ■ **Promotor:** Centre de Negocis i Convencions, Ajuntament de Lleida

■ ■ ■ **Projectista:** Mecanoo Architecten

■ ■ ■ **Director d'obra:** Markus Lauber

■ ■ ■ **Directors d'execució:** Enric Iturbe, Jaume Solà, Àlex Moreno i Sònia Doix

■ ■ ■ **Coordinadora de seguretat i salut:** Cristina Carmona

■ ■ ■ **Constructors:** UTE Llotja (Dragados + Oubrum)

■ ■ ■ **Cap d'obra:** Xavier Salvador





FINALISTES EN DIRECCIÓ I EXECUCIÓ DE L'OBRA

SEU CORPORATIVA DE LA CMT A BARCELONA

Candidatura: Josep Maria Forteza, Víctor Forteza, Xavier Molina i Àlex Solé
Empresa: Tècnics G3

Descripció

■ ■ ■ Tècnics G3 ha fet la direcció d'execució i la gestió de construcció d'un edifici emblemàtic al districte 22@ de Barcelona, un edifici de gran complexitat tècnica, que ha complert amb els requisits de qualitat sense produir-se desviacions econòmiques i optimitzant en dos mesos el termini de lliurament de l'edifici. Sens dubte, aquest fets són sinònims d'una bona gestió i direcció d'obra. Per això han disposat d'un equip d'obra amb responsables independents en cadascun dels encàrrecs realitzats per la propietat (gestió, direcció d'execució i coordinació de seguretat i salut), això va servir per a realitzar el treball d'una forma especialitzada en cada àrea i donar un primer pas per a la consecució dels objectius proposats. ■

- ■ ■ **Ubicació:** C/Bolívia, 56 Barcelona
- ■ ■ **Promotor:** Grupo Inmobiliario Castellví
- ■ ■ **Projecte i direcció d'obra:** Batlle i Roig Arquitectes
- ■ ■ **Directors d'execució:** Josep Maria Forteza i Víctor Forteza
- ■ ■ **Coordinador de seguretat i salut:** Tècnics G3
- ■ ■ **Constructor:** Dragados
- ■ ■ **Cap d'obra:** Francesc Admetlla



HOTEL PORTA FIRA A L'HOSPITALET DE LLOBREGAT

Candidatura: Jaume Bardají, Rafael Capdevila, Cristina Algàs, Keisuke Sawamura, Ramon Treserra, Laura Curià i Carlos Serra
Empreses: BCMB - Bardají-Capdevila Management Barcelona, b720
Arquitectura i Toyo Ito Architects

Descripció

■ ■ ■ L'Hotel Porta Fira és un edifici singular per la seva forma orgànica, acurada estètica i integració urbanística. Quant a l'actuació professional, destaca la contenció mitjançant pantalles controlades topogràficament i fonamentació profunda amb lloses de subpressió. També el replanteig de la geometria de forjats amb topografia GPS creuada de 26 plantes diferents, així com l'establiment de sistema i mètodes d'encofrats autotrepants. Al destacar igualment la planificació de la façana de doble pell, la real i l'aparent, mitjançant controls diferenciats en forma i temps. S'ha fet un control i seguiment metoditzat de totes les instal·lacions, especialment clima, aigua i acústica. La metodologia emprada en la confecció del programa i seguiment de control de qualitat ha estat específica. S'ha establert un sistema de comunicació creuada entre els agents i arxiu de la documentació generada. ■

- ■ ■ **Ubicació:** Plaça Europa de L'Hospitalet de Llobregat
- ■ ■ **Promotor:** Torres Porta Fira i Promociones Urbanas
- ■ ■ **Projecte:** Toyo Ito Architects i Fermín Vázquez
- ■ ■ **Directors d'execució:** Jaume Bardají i Rafael Capdevila
- ■ ■ **Coordinadora de Seguretat:** M. Ángeles Castaño i Aránzazu Santana (Atisae)
- ■ ■ **Constructor:** FCC Construcción
- ■ ■ **Cap d'obra:** Amadeu Portell



FINALISTES EN COORDINACIÓ DE SEGURETAT I SALUT

CONSTRUCCIÓ DE 7 EDIFICIS DINS EL PLA DE REORDENACIÓ I MILLORA DEL BARRI DE LA MINA A BARCELONA

Candidatura: Lúdia Garcia

Empresa: Servei Prevenció Gaudi

Descripció

■ ■ ■ En el pla de reordenació de la Mina, l'Institut Català de Sòl ha tingut com a objectiu unificar els criteris de seguretat en el conjunt de les set promocions independentment de les set direccions d'execució i de les set constructores. Per això, el tècnic comú en totes les promocions ha estat el coordinador de seguretat i salut. En aquest conjunt de promocions s'ha estudiat cadascun dels serveis de prevenció de les constructores amb els seus criteris de seguretat, sistemes de gestió de la prevenció i la seva posada en obra. S'ha unificat en les obres els mitjans de seguretat, coordinant –juntament amb els set serveis de prevenció propis– quines solucions eren les més viables tant a nivell d'execució com econòmic, sense perdre mai l'objectiu final fixat per l'INCASÒL, que fou en tot moment el compliment de l'establert en el Reial Decret 1627/97. ■



■ ■ ■ **Ubicació:** Barri de la Mina, Sant Adrià del Besòs

■ ■ ■ **Promotor:** Institut Català de Sòl i Consorci de la Mina

■ ■ ■ **Projecte:** AET Arquitectes, Cristian Vives, BAMMP Arquitectes, Azarq Arquitectes, Joan Barba, RGA Arquitectes i Gabriel Mora

■ ■ ■ **Direcció d'execució:** Rafael Huertes, Modest Mor, Joan Zapata, Lluís Senan, Joan Gurri, Cristòbal Montoya i Miguel Àngel Simón

■ ■ ■ **Coordinadora de seguretat:** Lúdia Garcia

■ ■ ■ **Constructora:** CRC, Dragados, Copisa, G&O, Sacyr, Construcciones Pai i Lluís Casas

■ ■ ■ **Caps d'obra:** Marc Villardebó, Jorge Perelló, Quim Paños, José Antonio Martínez, Raul Fernández, Yolanda Cosano i Manel López

TORRE DIAGONAL ZERO ZERO

Candidatura: Marta Serra

Empresa: AUMEDESAP

Descripció

■ ■ ■ Les estratègies per a la coordinació de seguretat en aquesta obra singular es van adaptar a unes situacions de treball força complexes en les quals es realitzaven treballs simultanis i executats per diferents empreses contractistes. En una determinada fase d'obra també s'hi van afegir empreses contractistes d'una propietat diferent. La situació de treball en aquesta obra va ser limit atesa la configuració de l'edifici, amb un elevat risc de caiguda. ■



■ ■ ■ **Ubicació:** Plaça Ernest Lluch, 5 Barcelona

■ ■ ■ **Promotor:** Consorci de la Zona Franca

■ ■ ■ **Usuari:** Telefónica

■ ■ ■ **Projecte i direcció d'obra:** Enric Massip (EMBA)

■ ■ ■ **Directors d'execució:** Xavier Aumedes i Cesc de Haro

■ ■ ■ **Coordinadora de seguretat:** Marta Serra

■ ■ ■ **Constructors:** DRAGADOS, TERRATEST, G&O, FCC, SOGESAI THYSSEN

■ ■ ■ **Caps d'obra:** Josep Maria Llorens, Felipe de Rus, Marc Delgado, Paco Durà, Sebastià Vidal i David Ramos





FINALISTES EN COORDINACIÓ DE SEGURETAT I SALUT

REMODELACIÓ DE LA RONDA DEL MIG I CONSTRUCCIÓ D'APARCAMENT SUBTERRANI A BARCELONA

Candidatura: Josep Augé

Empresa: Taller d'Enginyeria Ambiental

Descripció

■ ■ ■ En aquesta actuació es destaca la complexitat de la coordinació d'activitats i de treballs tant a la superfície com sota terra per poder minimitzar l'impacte visual i circulatori d'una arteria tan important com és la Ronda del Mig en aquest tram. Igualment cal destacar el desviament de trànsit, les excavacions i les estructures prefabricades i in situ. S'ha coordinat una quantitat important de maquinària pesant per fer les pantalles o el micropilotatge, així com equips humans per poder realitzar al mateix temps l'excavació del pàrquing sota la llosa i la urbanització de l'entorn a sobre en el mínim termini possible. També s'ha de destacar la coordinació amb les empreses de subministrament de servei atès el gran nombre de serveis que hi passen soterrats en aquesta zona de la ciutat, alguns que ja es van tenir en compte en el projecte i d'altres que van anar apareixent sense tenir-ne constància prèvia. ■

■ ■ ■ **Ubicació:** Ronda del Mig entre els carrers Puigregí i Balmes a Barcelona

■ ■ ■ **Promotor:** BIMSA

■ ■ ■ **Projecte:** Federico Giacomelli

■ ■ ■ **Directors d'obra:** José Alejandro Asensi i Federico Giacomelli

■ ■ ■ **Director d'execució:** Santiago Esteban

■ ■ ■ **Coordinador de seguretat i salut:** Josep Augé

■ ■ ■ **Constructor:** FCC

■ ■ ■ **Cap d'obra:** Antonio Esquinas



FINALISTES EN INNOVACIÓ EN LA CONSTRUCCIÓ

SISTEMA DE DIVISÒRIES FLEXIBLES PER UN CONTENIDOR DE PRODUCCIÓ CULTURAL AL RECINTE DE FABRA & COATS DE BARCELONA

Candidatura: Manuel Ruisánchez, Francesc Bacardit, Josep Malgosa, Xavier Delgado i Montserrat Riera

Empreses: Planurbs i BAMMP Arquitectes

Descripció

■ ■ ■ La proposta presentada obre la possibilitat de poder modificar la distribució i mida dels espais interiors d'un edifici mitjançant un sistema flexible, lleuger i molt manejable. És un sistema de lones acústiques suportades i ancorades mitjançant la tecnologia nàutica dels velers. El sistema es pot adaptar a tot tipus d'espais i permet moltes configuracions tant geomètriques com formals. ■

■ ■ ■ **Ubicació:** Carrer Sant Adrià 20 de Barcelona

■ ■ ■ **Promotor:** Institut de Cultura. Ajuntament de Barcelona

■ ■ ■ **Projecte i direcció d'obra:** Francesc Bacardit i Manuel Ruisánchez

■ ■ ■ **Directors d'execució:** Josep Malgosa, Xavier Delgado i Montserrat Riera

■ ■ ■ **Coordinador de seguretat i salut:** Xavier Delgado

■ ■ ■ **Constructors:** TP Arquitectura i Construcció Tèxtil



FINALISTES EN INNOVACIÓ EN LA CONSTRUCCIÓ

MERCAT PROVISIONAL DEL DOMINICAL DE SANT ANTONI A BARCELONA

Candidatura: Pere Joan Ravetllat, Carme Ribas, Olga Schmid, i Flexa Arktech Xurigué Associats
Empreses: Ravetllat-Ribas i Flexa Arktech Xurigué Associats

Descripció

■ ■ ■ En aquesta proposta per al mercat provisional del Dominical de Sant Antoni a Barcelona es tracta del cobriment d'un tram de carrer amb panells retràctils que permeten acollir l'activitat de mercat dels diumenges al matí mentre es manté la circulació de vehicles habitual durant la resta de la setmana. ■

■ ■ ■ **Ubicació:** c/ Urgell, entre Floridablanca i Tamarit a Barcelona

■ ■ ■ **Promotor:** Institut de Mercats Municipals de Barcelona

■ ■ ■ **Projecte:** Pere Joan Ravetllat, Carme Ribas i Olga Schmid

■ ■ ■ **Directors d'obra:** Pere Joan Ravetllat i Carme Ribas

■ ■ ■ **Directors d'execució:** Vicenta Casas, Marc Muntané i Marc Marzal

■ ■ ■ **Coordinador/a de seguretat i salut:** Vicenta Casas

■ ■ ■ **Constructor:** Caldereria Delgado

■ ■ ■ **Cap d'obra:** Ramon Cestero



D'UNA TORRE PER A 48 HABITATGES A UN EDIFICI D'OFICINES A VIC

Candidatura: Joan Pascual, Ramon Ausió, Esteve Puigdemolas i Joan Antoni Rodon
Empresa: Pascual-Ausió-Puigdemolas

Descripció

■ ■ ■ Es tracta d'una petita torre d'oficines a Vic que ha aplicat a les seves façanes un sistema de tancaments propi, muntat en sec, projectat en col·laboració amb l'empresa Cortizo, que va revisar i recalculer les propostes presentades. Consisteix en una seqüència modular que s'estén a tot l'edifici formada per la combinació d'elements opacs i transparents: mòduls opacs de 1,04 m d'ample alternats amb mòduls transparents de la mateixa mida. Els tancaments es formen a partir d'un bastidor vertical d'alumini extrudit que acull, alternativament mòduls de fusteria d'alumini de marc ocult, trencament de pont tèrmic i envidrament amb cambra i vidre laminar i mòduls de xapa extrudida de gran rigidesa, unida lateralment als bastidors verticals amb panells HI-PIR a la part posterior (aïllament acústic i tèrmic). Internament, la cambra d'aire, llana de roca i plaques de cartró guix completen la façana, totalment muntada en sec. ■

■ ■ ■ **Ubicació:** Rambla Mèder, s/n de Vic

■ ■ ■ **Promotor:** Volumètric Constructora Promotora

■ ■ ■ **Projecte i direcció d'obra:** Joan Pascual Ramon Ausió i Esteve Puigdemolas

■ ■ ■ **Director d'execució:** Joan Antoni Rodon

■ ■ ■ **Coordinador de seguretat i salut:** Jordi Pruna

■ ■ ■ **Constructor:** Volumètric Constructora Promotora

■ ■ ■ **Caps d'obra:** Carlos Barrado i Xavier Coll

■ ■ ■ **Encarregat:** Pepe Amador





FINALISTES EN INTERVENCIÓ EN EDIFICACIÓ EXISTENT

REFORMA DEL CARRER DELS ALEMANYS 5 DE GIRONA

Candidatura: Anna Noguera, Jaume Vila i Ingrid Staak

Descripció

■ ■ ■ La reforma del carrer dels Alemanys 5 a Girona es planteja com un diàleg amb els elements antics. El minimalisme de la intervenció remet a l'austeritat de temps passats. Els materials, sistemes i detalls constructius es realitzen en íntima relació i confluència amb el plantejament conceptual de la intervenció. ■

■ ■ ■ **Ubicació:** Carrer dels Alemanys 5, Girona

■ ■ ■ **Promotora:** Anna Noguera

■ ■ ■ **Projecte:** Anna Noguera

■ ■ ■ **Directors d'obra i directors d'execució:** Anna Noguera, Jaume Vila i Ingrid Staak

■ ■ ■ **Coordinadors de seguretat i salut:** Jaume Vila i Ingrid Artigas

■ ■ ■ **Constructor:** CAIBA

■ ■ ■ **Cap d'obra:** Narcís Carbonell



REFORMA DE CAN MARFÀ PER A CENTRE CÍVIC I BIBLIOTECA A GIRONA

Candidatura: Pere Joan Ravetllat, Carme Ribas, Olga Schmid i Alfonso Villareal

Empreses: Ravetllat-Ribas i Toledo Villareal, AT

Descripció

■ ■ ■ El fort caràcter de la nau principal de la fàbrica de Can Marfà i la seva relació amb l'entorn immediat, tant pels edificis existents com per l'entorn natural, han estat determinants per definir el nivell d'intervenció del conjunt. S'ha optat per la supressió de totes aquelles construccions auxiliars no originals, destacant així el volum principal i accentuant la seva geometria, alhora que s'ha plantejat una nova ampliació en planta baixa que permet, a banda de complir amb el programa, ordenar l'espai exterior i establir un diàleg amb el Centre Cívic de Can Ninetes, ubicat davant mateix, així com també amb l'edificació existent a ponent destinada al futur centre d'interpretació del patrimoni industrial. S'ha fet l'adaptació del forat únic de finestra a les diferents situacions, orientacions i requeriments específics de cada àmbit. ■

■ ■ ■ **Ubicació:** c/ Baix 2, de Santa Eugènia, Girona

■ ■ ■ **Promotor:** Ajuntament de Girona

■ ■ ■ **Projecte:** Pere Joan Ravetllat, Carme Ribas i Olga Schmid

■ ■ ■ **Direcció d'obra:** Pere Joan Ravetllat i Carme Ribas

■ ■ ■ **Director d'execució:** Alfonso Villareal

■ ■ ■ **Coordinador de seguretat i salut:** Alfonso Villareal

■ ■ ■ **Constructor:** Arcadi Pla

■ ■ ■ **Caps d'obra:** Jordi Mateu i Edgardo Fernández



FINALISTES EN INTERVENCIÓ EN EDIFICACIÓ EXISTENT

ADEQUACIÓ DE LA NAU CENTRAL DEL RECINTE DE FABRA I COATS PER A CONTENIDOR CULTURAL A BARCELONA

Candidatura: Manuel Ruisánchez, Francesc Bacardit, Josep Malgosa, Xavier Delgado, Montserrat Riera
Empreses: Planurbs i BAMMP

Descripció

■ ■ ■ La intervenció en la nau central de Fabra i Coats contempla l'adequació de tot aquest conjunt arquitectònic a un nou programa d'usos de gran complexitat: una fàbrica de creació artística, una escola de les arts, un centre d'interpretació industrial i museu del treball. La intervenció realitzada s'ha vertebrat al voltant d'un criteri fonamental: treballar a favor de l'espai de la fàbrica, operant amb criteris industrials i mitjançant uns sistemes de recuperació i reciclatge de l'espai existent, que fan que pràcticament no s'hagi modificat l'interior ni l'exterior de l'edifici, alhora que han dinamitzat i posat en ús la fàbrica. ■

■ ■ ■ **Ubicació:** Carrer Sant Adrià, 20 de Barcelona

■ ■ ■ **Promotor:** Institut de Cultura. Ajuntament de Barcelona

■ ■ ■ **Projecte i direcció d'obra:** Francesc Bacardit i Manuel Ruisánchez

■ ■ ■ **Directors d'execució:** Josep Malgosa, Xavier Delgado i Montserrat Riera

■ ■ ■ **Coordinador de seguretat i salut:** Xavier Delgado

■ ■ ■ **Constructor:** F. Closa Alegret i Sacyr



LUDOTECA I CENTRE DE RECURSOS EDUCATIUS DE CIUTAT VELLA A LA PLACETA DEL PI DE BARCELONA

Candidatura: Oriol Cusidó, Irene Marzo, Miquel Milian, Anna Bono, Enrique Ciudad i Jordi Fargas
Empresa: Taller 9s Arquitectes

Descripció

■ ■ ■ Rehabilitació d'un edifici de finals del segle XIX, ubicat al Barri Gòtic de Barcelona, a la placeta del Pi, en un indret sensible des d'un punt de vista urbà i patrimonial. S'ha fet la recuperació d'un racó de ciutat oblidat. És la reconversió d'un edifici tancat i en desús per a ús ciutadà, amb la ubicació d'un nou ús de vocació pública que ajuda a requalificar l'espai públic proper. Amb la deconstrucció de part de l'edifici s'allibera la torre gòtica de Santa Maria del Pi, des de feia segles. Es manté la façana i la crugia principal de l'edifici per tal de conservar el caràcter històric de la plaça. Rere la crugia preexistent, que es restaura amb mètode tradicionals, es construeix un cos nou que dialoga amb l'existent i en reinterpreta solucions des d'una formalització contemporània. La intervenció arqueològica s'integra en el procés de l'obra, de manera que l'excavació del soterrani es fa de manera simultània a l'execució de les plantes superiors. Un procés pioner a Ciutat Vella. ■

■ ■ ■ **Ubicació:** Placeta del Pi de Barcelona

■ ■ ■ **Promotor:** Foment de Ciutat Vella (Jordi Fargas i Aureli Santos). Ajuntament de Barcelona

■ ■ ■ **Project Management:** Enrique Ciudad

■ ■ ■ **Projecte i direcció d'obra:** Oriol Cusidó i Irene Marzo

■ ■ ■ **Director d'execució:** Miquel Milian

■ ■ ■ **Coordinadora de seguretat i salut:** Ana Bono

■ ■ ■ **Constructor:** Teyco

■ ■ ■ **Cap d'obra:** Manuel Suarez





Candidatures seleccionades Premis Catalunya Construcció 2012

Categoria Direcció i/o Gestió d'Execució d'Obra



Habitatges de protecció oficial al barri del Raval de Barcelona. Candidatura: Salvador Arisa.



Filmoteca de Catalunya a Barcelona. Candidatura Fran Godoy i David Barrasa. Empresa: Auding.



Seu corporativa d'RBA editors a Barcelona. Candidatura: Josep Maria Forteza, Víctor Forteza, Martí Santana i Daniel Forteza. Empresa: Tècnics G3.



Centre de Processament de Dades a Cerdanyola del Vallès. Candidatura: Xavier Talló, Enrique Bolón i Gabriel Patricio. Empresa: ACXT - Idom.



Edifici d'oficines de la Tresoreria de la Seguretat Social al nucli antic de Barcelona. Candidatura: David Baena, Toni Casamor, Manel Peribáñez, Maria Taltavull, Justo Hernanz i Susana Leal. Empreses: Baena Casamor Arquitectes BCQ i Fahe Consulting Arquitectura.



Edifici Cibeles, 32 habitatges dotacionals, CAP Vila de Gràcia i aparcament a Barcelona. Candidatura: Jaume Millat i Marcos Camba. Empresa: GPO Ingeniería.



Parc tecnològic Tecnocampus de Mataró. Candidatura: Víctor Roig, Vasilis Daffas, Manel Gutiérrez i Xavi Alfaro. Empresa: GPO Ingeniería.



Pavelló Municipal d'Esports a Olot. Candidatura: David Baena, Toni Casamor, Manel Peribáñez, Maria Taltavull, Jaume Bahí i Dani Casatanyer. Empreses: Baena Casamor Arquitectes BCQ i Volumes Estudi d'Arquitectura.



95 Habitatges i aparcaments al carrer Roc Boronat de Barcelona. Candidatura: Josep Maria Forteza, Oriol Rams i Daniel Forteza. Empresa: Tècnics G3.



Biblioteca i sala polivalent Mercè Rodoreda a Sant Joan Despí. Candidatura: Carles Llinàs, Olga Méliz i Francisco Sánchez. Empresa: Àrea Metropolitana de Barcelona.



EL TEMA
PREMIS
CATALUNYA
CONSTRUCCIÓ

27

**L'INFORMATIU
DEL CAATEEB**
SETEMBRE
2012



Ampliació a 2 línies de l'Escola Catalunya de Sant Cugat del Vallès.

Candidatura: Francisco J. Andreu, Xavier Tragant, Joan Grandes i Sergi Ullés.
Empresa: Francisco J Andreu B -Aire arquitectura - Rehac, SA.

Categoria Coordinació de seguretat i salut



Adequació de projecte de restauració de l'edifici de La Seca a Barcelona.

Candidatura: Natàlia Crespo. Empresa: SGS Tecnos.

Categoria Innovació en la construcció



Seu d'Iluminazione Ibérica a Sant Cugat del Vallès. Candidatura: Josep Miàs i Carles Bou.



Residència d'estudiants al Campus Universitari de Manresa.

Candidatura: Xavier Tragant i Aleix Enguix. Empresa: Compact Habit.



Banc de Sang i Teixits de Catalunya a Barcelona.

Candidatura: Joan Sabaté, Xavier Aumedes i Xavier Andrés. Empreses: Sabaté & Associats i Aumedesdap.



Habitatges al carrer Boronat de Barcelona.

Candidatura: Joan Sabaté, Josep Maria Forteza, Oriol Ramis i Daniel Forteza. Empreses: Sabaté & Associats i Tècnics G3.



Torre Telefònica Diagonal Zero Zero a Barcelona.

Candidatura: Enric Massip, Xavier Aumedes i Cesc de Haro. Empreses: EMBA Estudi Massip Bosch Arquitectes i Aumedesdap.



Allotjaments universitaris al Parc Mediterrani de la Tecnologia a Castelldefels.

Candidatura: Humbert Costas, Manuel Gomez, Jaime Blanco, Carlos Duran, Joan Francesc Chico i Manuel Mancha. Empreses: Mestura Arquitectes, CMT Arquitectes i Manuel Mancha.



Habitatges municipals Alexandra a Sabadell.

Candidatura: David Onieva, Joaquim Cornet, Marta Alonso i Jaume Pont. Empresa: Vimusa, Habitatges Municipals de Sabadell.



Categoria Intervenció en edificis existents



Rehabilitació de l'exterior de l'edifici de Can Negre. Candidatura: Josep Llobet i Judith Daban. Empreses: Joseplobetarquitectes i Ayesta-Vives-Daban Arquitectos.



Centre Internacional d'Alt Rendiment de Vela de Catalunya a Sant Adrià del Besòs. Candidatura: Humbert Costas, Manuel Gómez, Jaime Blanco, Carlos Duran, Josep M. Oller i Jordi Valls. Empreses: Mestura Arquitectes i AT3.



Nou centre cultural i cívic de la Federació Obrera de Molins de Rei. Candidatura: Jordi Garcés i David Morros.



Rehabilitació de façanes i vestíbul del Palau de Justícia de Barcelona. Candidatura: Núria Casadevall i Carles Casadevall. Empresa: C. Casadevall Estucs 1881.



Reforma i ampliació de la Casa de Ses Voltes a Cadaqués. Candidatura: Stephen Bates, Eileen Liebman, Fernando Villavecchia, Mireia Comajuncosa, Javier Chaves i Victor Forteza. Empreses: Sergison Bates architects, Liebman Villavecchia Arquitectos i Tècnics G3.



Restauració del Palau Güell a Barcelona del 2005-2011. Candidatura: Xavier Guitart, Josefina Gener (2005-2009), i Oscar Simón (2009-2011). Empresa: GAA.



Rehabilitació de la façana principal de la Catedral de Barcelona. Candidatura: Joan Ardèvol, Teresa Simó i Cristina Carmona. Empresa: J/T Ardèvol i Associats.



Restauració de la Canonònica de Sant Pere d'Àger. Candidatura: Francesc Belart.



Nou espai museístic al Museu Frederic Marès de Barcelona. Candidatura: Santiago Vives i Cristina Carmona.



Ampliació reforma de l'edifici L'Energia (Museu del Gas) a Sabadell. Candidatura: Dani Freixes, Eulàlia Gonzalez, Vicenç Bou, Xavier Borda i Roger Bancells. Empreses: Varis Arquitectes i AlaronaTècnics.



Reforma i ampliació de l'Escola Sant Gregori de Barcelona. Candidatura: Judith Leclerc i Jordi Carbonell. Empresa: Coll-Leclerc Arquitectos.

Rehabilitació integral d'edifici d'habitatges catalogat al carrer Portaferrissa de Barcelona. Candidatura: Joan Ramon Freire i Pablo Sen Rolduà.

PREMIEM PERSONES

Novament, hem premiat professionals i equips que dia rere dia treballen per millorar la qualitat de l'edificació a Catalunya. Hem premiat direcció, gestió, innovació i seguretat, tant en obra nova com en rehabilitació. Hem premiat una trajectòria professional. Enguany hem atorgat també el Premi del públic a l'excel·lència constructiva. Hem premiat creativitat, sostenibilitat, esforç, dedicació i vocació. **I per damunt de tot, hem premiat persones.**



Tots els guardonats de la IX edició dels Premis Catalunya Construcció



Santiago Loperena i Jené. PREMI ESPECIAL A LA TRAJECTÒRIA PROFESSIONAL

El suport i la confiança de les 193 candidatures presentades és el que ha fet possible aquests guardons. Moltes gràcies a tots per la vostra participació.

Els IX Premis Catalunya Construcció es van lliurar en el marc de La Nit de la Construcció 2012, un esdeveniment organitzat amb el suport de les empreses.

Patrocinen:



Organitza:



COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS
I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA

Amb el suport de:



Primers fruits del programa d'internacionalització

Les empreses s'associen, obren oficines a l'exterior i creen llocs de treball



Maite Baratech
informatiu@apabcn.cat

■ ■ El primer Programa d'Internacionalització dels despatxos professionals, que va arrencar la primavera de 2011 el CAATEEB, està començant a donar els seus primers fruits i l'experiència ha servit per marcar el camí del segon.

En aquest primer programa, en què van participar una desena d'empreses, es va preveure un acompanyament, un servei de consultoria i l'elecció d'un país concret com a mercat potencial per a les empreses. Es tracta del Brasil, un dels quatre països del que es coneix com a BRIC (Brasil, Rússia, Índia i Xina). I es va triar perquè havia estat objecte d'una visita institucional prèvia i perquè “ens va semblar molt interessant per diversos motius: el Mundial de Futbol, els Jocs Olímpics, els programes per construir sis milions d'habitatges fins al 2025, perquè té una situació política i econòmica estable, els plans d'infraestructures...”, apunta la directora de Serveis al col·legiat i responsable del Programa d'Internacionalització del CAATEEB, Sensi Gálvez.



BRASIL ÉS UN DELS PAÏSOS QUE OFEREIX OPORTUNITATS PER ALS PROFESSIONALS DE LA CONSTRUCCIÓ

És, sens dubte, un dels països emergents amb millors perspectives de progrés ja que, segons les darreres previsions del Fons Monetari Internacional (FMI), el seu Producte Interior Brut (PIB) creixerà enguany un 3 %, i un 4'1 % el proper. Així, l'octubre de 2011, el centre de negocis de São Paulo va rebre la visita d'aquest grup d'empreses, de la mà del Col·legi i

d'ACC10, l'agència per a la competitivitat de l'empresa catalana de la Generalitat. En aquest viatge es van entrevistar amb empreses i entitats del país i es va constatar, entre altres coses, que és un país que, malauradament, presenta força barreres d'entrada a les empreses estrangeres.

Primeres lliçons

De tornada, el pas dels mesos, la maduració d'alguns projectes i l'aprofundiment de contactes van permetre arribar a altres conclusions que han estat molt útils a l'hora de preparar el segon programa. Una d'aquestes conclusions és que “no és la nostra feina” organitzar missions, “ja hi ha altres institucions que ho fan i n'hi ha força que s'estan bolcant a convocar missions per al nostre sector”, apunta Gálvez. A més, “l'empresa necessita pautes, però no un acompanyament directe” i establir el seu propi pla.

Una segona conclusió és que les economies emergents, ara per ara, “s'estan dedicant sobretot al foment de les infraestructures més que a l'edificació”. Una tercera idea és que “ha de ser l'empresa



L'EQUIP DE PROFESSIONALS QUE VA PARTICIPAR EN LA PRIMERA MISSIÓ INTERNACIONAL DEL CAATEEB

Sensi Gálvez

Directora de Serveis al col·legiat i responsable del Programa d'Internacionalització del CAATEEB



“En plantejar-nos la internacionalització, per poder-nos vendre bé de vegades t’has d’unir”

la que decideixi el país al qual vol anar, no ens podem casar amb un mercat”. Finalment, s’ha vist clar que, “en plantejar-nos la internacionalització, per poder-nos vendre bé de vegades t’has d’unir”, constata la responsable del CAATEEB. I és que la major part dels despatxos professionals dels arquitectes tècnics són empreses petites que necessiten “múscul” per poder competir amb èxit. Per aquest motiu, i de forma derivada del pla, amb l’ajut d’ACC10 i el Col·legi s’han constituït dos grups d’internacionalització, cadascun d’ells format per diverses empreses, la suma de les quals els està donant força en l’aventura exterior i els ajuda a trobar sinergies i col·laborar, tot mantenint la independència de cada societat. El primer d’ells és Grup Internacionalització Brasil 4G, format per Alonso i Balaguer Arquitectura, PGI, EGI, Tècnics-G3 i BOMA, impulsat per Josep M. Forteza, de Tècnics G-3, “abasta tota la cadena de valor, amb empreses que es complementen” i amb Brasil com a mercat objectiu. El segon és BAO, integrat per Aquidos arquitectes, tècnics & Gestió, Orvex Arquitectura i Enginyeria i QMT; al capdavant del grup es troba Oriol Marín, d’Aquidos, i el seu objectiu és Perú, país amb ingents perspectives de creixement i on s’hi ha destinat un gerent.

Segon pla

Així, amb la lliçó apresada, es presentava a finals de juny el segon pla d’internacio-

Rafael Capdevila

Bardají-Capdevila Management Barcelona



“L’experiència internacional ha implicat canvis profunds en la manera de relacionar-nos i d’entendre la professió”

nalització, que té diverses diferències respecte el primer. La primera és que no s’inclouia ni el servei de consultoria ni l’acompanyament directe. Tampoc no es va focalitzar en cap país concret. En canvi, s’han proposat uns tallers formatius, que consten de diverses sessions i estan dirigides per una consultora especialitzada en internacionalització a la construcció, Search and Drive, i al capdavant de la qual es troba l’arquitecta Elena Orteu. Al final d’aquestes sessions es planteja, a cada despatx participant, la preparació d’un esbós del que podria ser el seu pla d’internacionalització, i cadascú escull el seu mercat exterior i faci el pas amb el suport de les entitats públiques o privades que faciliten l’accés a les empreses a un mercat concret (ACC10, ICEXX, etc).

Les experiències

Les diferents empreses participants al primer pla coincideixen a valorar molt positivament l’experiència perquè el que comença com a via d’escapament davant la difícil conjuntura interna, “ha implicat canvis profunds en la manera de fer, de relacionar-nos amb d’altres professionals, d’entendre la professió en definitiva”, apunta **Rafael Capdevila**, de Bardají-Capdevila Management Barcelona. I ho diu perquè comença en solitari la seva singladura internacional i s’adonà que “necessitàvem la pota de l’arquitectura”, per la qual cosa s’associà amb Bogom Arquitectes per constituir Barce-



lona Architecture & Engineering Project (BAEP) i s’ha transformat en “un equip pluridisciplinari d’arquitectes i tècnics”, una plataforma amb especialistes de totes les fases del projecte. Aquest equip treballa des de fa any i mig a Sud-amèrica (Perú, Brasil i Mèxic) i “tot just ara comencem negociacions per tancar possibles acords i contractes de col·laboració”: en el cas de Perú, on el març passat van constituir una societat, temes de gestió i *project management*, i a Brasil i Mèxic projectes d’arquitectura i sostenibilitat.

A l’espera d’aprovar projectes, Capdevila ha passat llargues estades als països destins perquè “és molt important estar sobre el terreny per no perdre oportunitats; qui es pensi que pot avançar des de la distància s’equivoca”. Més endavant, enviaran “equip propi” en el qual confia. Al seu parer, “seria un fracàs enviar gent de la qual no tenim garantia d’èxit a l’estranger perquè no ens podem permetre cap error”.

Al seu torn, **Oriol Marín** recorda que el seu despatx ja comptava amb un recorregut internacional anterior quan es va adherir al programa, però “tot i així, un assessor ens va ajudar per apuntar millor en els nostres objectius” i els va



seleccionar per al grup d'internacionalització amb la mirada posada al Perú, on “actualment ja hi tenim un gerent que està generant diversos contactes” i on “les expectatives són molt bones i ja tenim projectes sobre la taula que hem de començar a treballar”.

A banda, Aquidos treballa en diversos projectes al Marroc, on ha constituït la societat Aquidos Marroc, i a Algèria, on treballa per a l'Administració, per mitjà de la societat mixta algeriana-catalana (51%-49%) Aquidos Algerie, en un projec-

te estratègic d'intervenció urbana de la ciutat de Constantine i en altres projectes, alguns en col·laboració amb empreses i despatxos espanyols, com una piscina coberta, la rehabilitació d'escaleres i implantació d'escaleres mecàniques o l'avantprojecte de 2.000 habitatges socials. Per al sector privat algerià també hi ha treballat, però l'experiència ha estat del tot negativa, amb un projecte pendent de cobrar.

A l'altra banda del món, a la Xina, compta amb una oficina de representació amb un arquitecte associat que hi és des

Oriol Marín
Aquidos



Al Perú “les expectatives són molt bones i ja tenim projectes sobre la taula que hem de començar a treballar”



AQUIDOS ALGERIE ÉS UN PROJECTE
ESTRATÈGIC D'INTERVENCIÓ URBANA DE LA
CIUTAT DE CONSTANTINE

de fa un any i on, desgraciadament, “les expectatives inicials s'estan esvainent”, amb l'excepció d'un projecte, a la ciutat de Tayuan, d'una torre d'oficines, centre comercial i habitatges, amb un total de 180.000 metres quadrats. Mentrestant treballen en diversos avantprojectes i col·laboracions, juntament amb JT Ardèvol i Associats. Mica en mica, l'interès s'ha anat decantant cap a Taiwan, “on estem en fase d'obertura d'una nova seu. En aquest cas ens hem associat amb una empresa catalana del sector del mobiliari i la fusteria catalana i un equip d'arquitectura local”, a Taipei. En la seva feina fora, Marín vol destacar la col·laboració que poden tenir d'entitats com les universitats, en el seu cas l'EPSEB, de la qual ha estat professor i sobre la qual creu que “té un potencial tecnològic i de coneixement que podria estar en contínua col·laboració amb l'àmbit privat, per fer pinya i generar beneficis mutus”. Marín afegeix que, malauradament no

Networking al BizBarcelona

■ ■ ■ El 14 de juny passat, i en el marc de la trobada BizBarcelona, el CAATEEB va organitzar, conjuntament amb el Gremi de Constructors i l'Associació de Promotors Constructors de Barcelona, una sessió de *networking* en què participaren diversos professionals del sector, com l'arquitecte tècnic i director tècnic d'Aquidos, Oriol Marín, el qual va fer un passeig arreu del món explicant l'experiència de l'empresa en diversos països; l'arquitecte tècnic i responsable de mercats exteriors de Copisa, Fermín Gómez, el qual es va centrar a exposar la complexitat de les licitacions públiques en altres mercats; i el director de Tecnics G-3, Josep Maria Forteza. L'any 2011, el CAATEEB ja havia pres part en una altra sessió de *networking*, en aquest cas en el si de la fira Construmat, tot aprofitant la visita d'una missió inversa d'entitats brasileres del ram. ■



Josep Maria Forteza
Brasil 4G



Diu que “el futur passa per tenir organitzacions més flexibles per poder actuar en diversos mercats”

ho ha pogut comprovar, “sembla que no és un aspecte que interessi moure. Altres entitats públiques ja han iniciat la seva internacionalització donant suport als despatxos professionals i és una qüestió que potser arriba tard, però té molt de valor”.

Josep Maria Forteza, que dirigeix el grup Brasil 4G, destaca la bona disposició del Col·legi en l'àrea de sol·licitud d'ajudes: “per endavant sabíem que seriem tractats d'una forma professional i cordial” i afegeix: “el suport del Col·legi ha estat molt bo”. En el seu cas, el grup ofereix “un producte diferencial que no existeix al Brasil però sobre el qual hi ha una gran preocupació”, per la qual cosa “a curt termini la nostra principal missió és convèncer als clients de les bondats de la metodologia plantejada, amb l'objectiu que al llarg de l'any es puguin tancar acords comercials”. En aquest escenari, el grup ja hi té una persona al país de forma permanent”. I mentre deixa aquest producte diferencial “per a fases més avançades del procés d'implantació”, ofereix, ara per ara, “els estudis econòmics des de diferents enfocaments i moments del projecte: redimensionat de costos, estudis de viabilitat, estudis de ratis, estat d'amidaments, pressupost amb i sense justificació de preus”.

Finalment, **Josep Hierro**, arquitecte tècnic i enginyer d'edificació, gerent de TRAM J. Hierro Associats, coincideix que la internacionalització, a banda de ser un

Josep Hierro
Gerent de TRAM J. Hierro Associats



“De qualsevol contacte, en pot sortir una oportunitat”

món desconegut, “ens ha obligat a modificar i millorar algunes dinàmiques de la nostra empresa” per adaptar-se a uns “mercats que tenen sistemes de treball totalment diferents”. L'empresa, amb desplaçats a Xile i Brasil, està “en fase de consolidació de contactes” per establir col·laboracions amb socis locals. Opina que “de qualsevol contacte, en pot sortir una oportunitat”. L'empresa va decidir buscar feina fora perquè tenien clar “que el sector a casa nostra trigaria massa a recuperar-se mínimament com per mantenir l'equip al complet”.

El futur, un interrogant

De cara al futur, i mentre Oriol Marín respon “rotundament sí” a la pregunta de si aquest passa per la internacionalització, Josep Hierro matisa que “no creiem que hi hagi gaires alternatives a la internacionalització per sobreviure a la crisi en què estem immersos”. Al seu torn, Rafael Capdevila admet que “no ho sé” si el futur passa per la internacionalització però, en tot cas, “és una via més per poder continuar desenvolupant la nostra activitat professional, una opció més”. Tampoc Josep Maria Forteza considera que anar fora sigui l'única fórmula de supervivència, però el que sí creu és que “hauríem d'haver anat fora molt abans, això ens permetria avui assumir la baixa facturació local”. Al seu entendre, “el futur passa per tenir organitzacions més flexibles per poder actuar en diversos mercats”. ■

El Canadà busca professionals

■ Una altra línia de treball en què el CAATEEB està treballant per afavorir l'ocupació dels seus professionals és la relacionada amb l'emigració. Tal com succeeix amb altres professions que pateixen els estralls de l'atur, els arquitectes tècnics, durament castigats per la crisi, també es plantegen buscar noves oportunitats a l'exterior. I no són únicament els més joves, acabats de titular o amb una experiència limitada. N'hi ha també d'experimentats, explica Sensi Gálvez. Quant als països escollits per aquests nous emigrants, Gálvez destaca, per proximitat, França i Alemanya i, posteriorment, altres països europeus. I una destinació que presenta també possibilitats és la regió canadenca del Quebec. Precisament, responsables del CAATEEB han participat recentment en una visita en aquesta regió a través d'una iniciativa del Servei d'Ocupació de Catalunya (SOC), entitat que ha signat un conveni de col·laboració amb les autoritats de la zona després de rebre la visita de representants de la cambra de comerç per “reclutar” diversos professionals tècnics de casa nostra, sobretot de l'enginyeria i l'enginyeria tècnica per al desenvolupament d'infraestructures. Fruit de l'acord, a la tardor vindrà a Barcelona una delegació d'aquell país per entrevistar-se amb candidats, prèvia selecció del SOC, amb la col·laboració del Col·legi. ■



Entrevista a Sebastià Pujol, vocal de la Junta de Govern
i responsable del Servei d'Ocupació del CAATEEB

“Busquem noves oportunitats per al nostre col·lectiu professional”

Amb quins objectius el Col·legi desenvolupa el pla d'internacionalització professional?

“El moment actual de recessió econòmica pel que travessem, i concretament, pel que travessa el sector de la construcció, fa que el nostre professional hagi de buscar noves oportunitats fora del país. Països emergents d'Amèrica com Brasil o Canadà ofereixen oportunitats de creixement. Un dels pilars de la política del Col·legi és la promoció de la internacio-

nalització dels professionals de l'arquitectura tècnica i de les seves societats.

“El passat octubre, les empreses que integraven el grup pilot del programa d'internacionalització del CAATEEB van realitzar el primer viatge de prospecció a Sao Paulo (Brasil). El resultat va ser satisfactori. Ja en el primer número de L'informatiu d'aquest any, els mateixos professionals explicaven la seva experiència.

“Al juny el Col·legi va participar, conjuntament amb ACCIÓ, en una missió de

negocis a Quebec. Un dels objectius era el d'establir noves relacions en l'àmbit de l'edificació i les infraestructures, en definitiva, buscar noves oportunitats per al nostre col·lectiu professional.”

Creu que els nostres professionals estan preparats per treballar arreu?

“Treballar fora de les nostres fronteres significa tenir uns coneixements que sobrepassen els que ja tenim com a tècnics i que hem aconseguit amb l'exercici

Guia de l'emigrant i borsa de treball

El creixent interès de molts arquitectes tècnics per treballar més enllà de les nostres fronteres i l'evidència que cada país de destí és diferent i exigeix el compliment de diversos (i sovint complexos) requisits, ha empès el Col·legi a preparar una *Guia de l'emigrant* “que inclourà les titulacions, ocupacions, sistema universitari i institucions professionals de cada país”, explica Sensi Gálvez. Continuarà igualment informació sobre la regulació de la professió, així com dades de la situació macroeconòmica del país i d'aspectes a tenir en compte del “viure i treballar” en aquella zona. Aquesta guia es referirà a un grup concret de països, entre d'altres Brasil, Perú, Colòmbia, Xile, Mèxic, Canadà, els Estats Units, Marroc, Algèria, Emirats Àrabs Units, França, Alemanya i el Regne Unit.

La guia estarà enllestida aquesta mateixa tardor i es presentarà a *Construmón*, una “jornada on s'abordarà d'una banda l'emigració dels professionals i, de l'altra, la internacionalització dels despatxos a partir de les experiències de la gent que ja s'està movent”

Una altra “tecla” internacional ha estat la potenciació de la borsa de treball amb la recerca i buidat, de diferents fonts, d'ofertes de treball a l'estranger que puguin ser d'interès per als nostres titulats. La tasca de buidat i recerca “amb rigor” de les ofertes de treball va començar a principis d'any i s'ha

traduït en la creació d'una secció específica d'ofertes per treballar a l'estranger. Fins ara ha aconseguit la publicació d'una mitjana d'un centenar d'ofertes setmanals. Per la seva experiència en aquest camp, Sensi Gálvez lamenta el que es podria considerar el gran “taló d'Aquiles” de moltes persones i empreses que s'han plantejat treballar fronteres enllà: els idiomes, fonamentalment l'anglès, un “handicap” que dificulta molt la sortida i que ha fet que molts s'hagin decantat pels països llatinoamericans, on la barrera de l'idioma, almenys en els estats de parla hispana, no existeix. Una altra que pot generar alguna dificultat, és la relativa a l'homologació professional, ja que no hi ha cap país amb un títol tècnic idèntic al d'arquitecte tècnic; hi ha diverses titulacions que ho són parcialment i múltiples ocupacions que fan el mateix que nosaltres aquí. Ara bé, una vegada passada la barrera d'identificar qui som, el que fem i com ho fem estem ben valorats, i només caldrà l'homologació en els casos que es vulguin realitzar funcions regulades. El nostre perfil està enmig de l'arquitectura i l'enginyeria civil, i arreu ens poden situar en els dos espais d'actuació.

Consells per reeixir internacionalment

L'experiència dels nostres professionals els permet, amb modèstia, donar alguns consells, no necessàriament en l'ordre que proposem, que poden ser útils als companys dels despatxos que estiguin pensant a buscar projectes més enllà de casa nostra.

- 1. REFLEXIONAR SOBRE QUI SOM, QUÈ FEM, COM HO FEM I CAP A ON HEM D'ANAR i, sobretot, segons Rafael Capdevila “marcar uns límits pressupostaris”. Afegeix:



de la nostra professió, és a dir, amb l'experiència. El coneixement d'idiomes és vital: no anem a fer turisme, hi anem a

treballar. L'aprenentatge d'idiomes en edat escolar és una assignatura pendent en aquest país. També l'actitud del professional és molt important. Hem d'estar disposats a un canvi de residència que pot durar uns anys.

“El reciclatge del tècnic durant la seva vida professional és constant. Només cal treure l'exemple del codi tècnic. Per tant, haurem d'adaptar els coneixements i l'experiència al nou país.

“Si la mentalitat del tècnic és exercir la professió a l'estranger tal com la desenvolupa a casa, crec que no hi tindrà cabuda. Cal canviar, evolucionar i adaptar-se a un nou mercat laboral i professional, fins i tot, dins de l'àmbit nacional.”

Creu que és important per al futur de la professió donar-nos a conèixer internacionalment?

“La resposta és sí. El futur de la professió també està més enllà de les fronteres que fins ara teníem establertes. A tots els nivells professionals és important que ens coneguim i que ens reconeguim. Hem de transmetre a tothom la nostra vàlua dins del sector de la construcció. Els programes d'internacionalització també són un altaveu per a posicionar-nos.

“Després de l'experiència del primer programa ja està en marxa el programa del 2012. Enguany, a més de l'acompanyament a empreses en el procés d'internacionalització, organitzem des del CAATEEB i de manera anual, una jornada, Construmón, com a punt de trobada de professionals i empreses en voluntat d'internacionalitzar la seva activitat.

També estem informant sobre la participació en fires internacionals com ara Construmat Xina.” ■

“sense marcar-te un pla estratègic clar i definit és molt difícil poder avançar”.

- 2. **TENIR PROU CAPACITAT FINANCERA:** “el procés no es resol amb un viatge ni dos”, explica Josep Hierro, el qual recorda la conveniència d'un bon assessorament jurídic i fiscal tant d'allà com d'aquí per valorar la viabilitat dels projectes.
- 3. **DECIDIR ELS PAÏSOS ON DIRIGIR ELS ESFORÇOS** i “saber adaptar-se a la realitat la idiosincràsia del país de destí”, assenyalava Josep Maria Forteza.
- 4. **“INCORPORAR UN EQUIP HUMÀ FORMAT I MOLT EXPERIMENTAT”**, exposa Oriol Marín. Capdevila va més enllà i aposta per “generar un equip de treball prou competent i eficaç per abastar la demanda diferent que en el país de destí ens trobem”.
- 5. Capdevila, Forteza i Hierro recorden que, en el cas de Llatinoamèrica, **NO ANEM A COLONITZAR CAP PAÍS, JA QUE ELLS JA TENEN PROFESSIONALS ALTAMENT QUALIFICATS QUE ENS PODEN ENSENYAR MOLT. ES TRACTA DE COL·LABORAR.** Josep Hierro apunta, a més, que “els sud-americans són en general tremendament educats, escolten amb molta atenció i difícilment tenen un no per resposta”, la qual cosa “no vol dir res”, per això cal perseverar sense descans i “no donar res per fet fins tenir-ho ben lligat”.

- 6. **PACIÈNCIA, PACIÈNCIA I PACIÈNCIA**, perquè “és un procés llarg (18-24 mesos) en què cal conèixer molt bé el mercat, veure en què et pots diferenciar i lluitar per aquest objectiu”, apunta Forteza
- 7. **BUSCAR ALIANCES I ASSOCIACIONS AMB DESPATXOS DEL PAÍS DE DESTINACIÓ PER APORTAR-LOS EL NOSTRE VALOR AFEGIT A LA SEVA TASCA.** “Prendre establir-te de manera independent porta al fracàs”, opina Rafael Capdevila, mentre que Josep Hierro creu que comptar amb un soci local pot ajudar en el procés de “coneixement i capacitat d'adaptació a les necessitats del nou mercat”. ■



Ecobuild Londres: cap a un nou model de sector



Antoni Floriach
Vicepresident del CAATEEB

■ ■ ■ Un any més s'ha celebrat a Londres una nova edició de la Fira Ecobuild, un punt de trobada de la construcció sostenible a Europa que es consolida any rere any com una veritable referència vers un nou model del sector de la construcció.

La trobada va tenir lloc del 20 al 22 de març i el CAATEEB hi va voler ser present per tal de veure i comprovar *in situ* les tendències en aquesta matèria que a Europa es van consolidant. I certament l'avaluació és molt distant de la realitat que ens envolta al nostre país. Vam poder participar d'una fira molt activa, amb un important nombre d'assistents i un remarcable nombre d'expositors molt orientats cap a un model de negoci en el que donen valor a minimitzar l'impacte ambiental dels seus productes, la seva elevada eficiència energètica i/o el seu aprofitament dels recursos naturals. De fet, el nom de la Fira, Ecobuild, es ben bé el *leit motiv* dels productes i serveis que s'hi exposen: construcció ecològica, sostenible, respectuosa amb el medi ambient.

Com a model de fira va quedar clar que, en la línia del que el CAATEEB va dissenyar per a Construmat en la seva passada edició en la branca de rehabilitació, la realització paral·lela de sessions i conferències tècniques esdevé un element clau i inevitable, que incrementa notablement el valor de la visita. El visitant ja no vol rebre només informació dels expositors, sinó adquirir formació, opinió d'experts i coneixement.

Reduir l'impacte ambiental

Crida l'atenció la veritable assimilació que els fabricants presents a la fira lon-



dinenca han fet de la necessitat de reduir l'impacte ambiental dels seus productes i el profit comercial que pretenen treure d'aquest fet, pel qual han invertit en innovació. I és que, per part dels visitants (professionals, constructors, instal·ladors...) veritablement la eficiència energètica és un valor afegit que busquen dels materials i productes i que, de fet, ja ha esdevingut un criteri clar de segmentació.

Malauradament, aquesta conscienciació que allà queda ben clar que és un molt important nínxol de negoci per als fabricants i per a la resta d'agents del sector, a casa nostra encara no ha quallat amb la mateixa intensitat i, un cop més, ens trobem a una certa distància. Però no dubtem que aquesta tendència s'acabarà imposant també aquí, i quan això passi, l'aposta que des del CAATEEB es ve realitzant de manera continuada per la construcció sostenible, l'eficiència energètica i la rehabilitació permetrà als nostres tècnics tenir un posicionament avantatjós.

També pensem que la visita va ser molt útil per a certificar que l'aposta que el CAATEEB va realitzar ja fa uns anys pel sistema DAPc de certificació basada en la declaració ambiental dels productes de construcció, representa una aposta clara de futur.

Visita al CIOB

En el mateix desplaçament a Londres, vam aprofitar per fer una trobada al màxim nivell amb els nostres homònims del Chartered Institute of Building (CIOB), entitat que agrupa i regula diversos professionals vinculats amb l'edificació. A més d'aprofundir en el coneixement recíproc de les institucions i dels professionals que les componen, així com de les seves funcions, va ser especialment interessant la informació rebuda respecte als procediments d'incorporació, voluntaris i subjectes a avaluació inicial i continuada per als seus components, així com els mecanismes de reconeixement existents o que serien desitjables dins el marc de la UE per a facilitar la circulació dels professionals dels diferents estats. Certament es va obrir un canal de diàleg amb una de les principals institucions mundials del nostre sector, que de ben segur en el proper futur donarà els seus fruits. ■

L'aposta que des del CAATEEB es ve realitzant de manera continuada per la construcció sostenible permetrà als nostres tècnics tenir un posicionament avantatjós.

Assemblea dels experts europeus de la construcció a Estocolm



■ ■ El vicepresident del CAATEEB, Antoni Floriach, va participar en l'assemblea de l'Association of European Building Surveyors & Construction Experts (AEEBC) celebrada el passat maig a Estocolm (Suècia) i en la qual es van tractar temes de gran interès per als tècnics de la construcció europeus. Un dels temes més interessants de la reunió va ser la posada en marxa de la futura targeta europea EurBE, vinculada a l'associació europea i que acreditarà els professionals que reuneixen els requisits de formació i competència suficients per desenvolupar les diverses funcions professionals a qualsevol país europeu.

Professionals acreditats

El carnet EurBE, a més de contenir el títol acadèmic, tindrà en compte l'experiència professional i les competències a les quals arriba cadascú segons la formació addicional més enllà del seu títol universitari. El representant del Col·legi es va reunir amb el president de l'AEEBC, l'irlandès Kevin Sheridan (Chartered Building Surveyor) i amb el seu vicepresident, el danès Jacob Ravn (Constructing Architect) amb els quals va tractar sobre diversos temes d'interès comú dels respectius col·lectius professionals. També es va plantejar la possibilitat que la primera trobada de l'any 2013 d'aquesta associació, prevista pel mes de maig es faci a Barcelona.

L'AEEBC es va fundar el 1990 i representa els experts en edificació i construcció que estan qualificats professionalment en el procés tecnològic i de gestió del disseny, construcció, rehabilitació i reforma d'edificis, d'acord amb la normativa de cada país. Arrel d'aquesta iniciativa, el Consejo General de la Arquitectura Técnica (CGATE) d'àmbit estatal ha decidit reactivar el contacte amb aquesta associació que presenta un gran potencial, de la que és membre, i iniciar els tràmits per la implantació a Espanya del carnet EurBE amb el suport dels col·legis. ■

Directius de diversos països visiten el CAATEEB



DELEGACIÓ DE DIRECTIUS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓ PROCEDENTS DE RÚSSIA AMB ADRIÀ GUEVARA, VOCAL DE LA JUNTA DE GOVERN DEL CAATEEB I ASCENSIÓ GÀLVEZ, DIRECTORA DE SERVEIS AL COL·LEGIAT



JARY DE CARALHO CASTRO, PRESIDENT DEL CREA DEL BRASIL I IGNASI SOLDEVILLA, DIRECTOR GENERAL DEL CAATEEB

■ ■ El CAATEEB ha rebut en els darrers mesos visites de representants dels professionals de diversos països com a resultat de les activitats internacionals que du a terme el nostre Col·legi. Al juny vàrem rebre la visita del brasiler Jary de Caralho Castro, president del Consell Regional d'Arquitectura i Enginyeria (CREA) de l'Estat de Matto Grosso del Sur, l'homòleg del nostre col·legi professional en aquest país sud-americà, mentre que al juliol es va desplaçar al CAATEEB una delegació de directius del sector de la construcció procedents de Rússia. La delegació va ser rebuda per Adrià Guevara en nom de la Junta de Govern, mentre que Xavier Casanovas, membre del gabinet tècnic del CAATEEB, els va fer una explicació de la nostra professió i de l'experiència del nostre Col·legi i del col·lectiu professional en el camp de la rehabilitació. El CAATEEB ha iniciat el segon programa d'internacionalització d'empreses i despatxos professionals dirigit als que vulguin iniciar el seu procés d'obertura a nous mercats arreu del món. ■

De les aules a l'aportació de valor a l'empresa

Tres joves titulats obren la divisió d'eficiència energètica al grup Microsat

Maite Baratech

informatiu@apabcn.cat

■ ■ Són joves i ja saben el que és passar una nit en blanc per preparar un pressupost, o trucar un munt de portes sabent que amb la seva evident imatge de nois que acaben de sortir amb el títol sota el braç no se'ls farà gaire cas. I si a la seva limitada experiència sumem la crisi galopant que viu el sector i l'economia en general, el panorama que se'ls presenta podria qualificar-se de desolador. Són el Juan Àguila (Rubí), l'Àlex Trebejo (Collbató) i l'Òscar Subirats (l'Ametlla de Mar), enginyers d'edificació de la promoció 2010 de l'Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona i responsables d'una nova divisió del grup Microsat.

Companys d'estudis, el seu aterratge professional neix quan un professor, l'Enric Capdevila, va proposar a l'Òscar i a l'Àlex fer un treball de fi de carrera a partir d'un projecte d'investigació per a l'empresa de calderes Saunier Duval sobre una casa passiva, és a dir, que consumeix molt poca energia. Fent la recerca, que va durar un any i va estar dirigida a l'empresa per Juan Ortega, van aprendre molt i van endinsar-se en un món "que encara no està molt desenvolupat" i en el qual van veure possibilitats de progrés. Posteriorment i arran d'un curs de postgrau de *Qualitat ambiental als edificis* que van fer al Col·legi, van contactar amb un company amb el qual van fer el seu primer intent de fundar una empresa, tots tres, i que va durar poc més de mig any. És un projecte, però, "que no va quallar", en paraules d'Òscar, per diferències sobre el model de negoci, d'una banda, i pel pes de la seva joventut: "som els últims a arribar a la professió i encara



JUAN ÀGUILA, ÀLEX TREBEJO I ÒSCAR SUBIRATS; D'ESQUERRA A DRETA ELS MEMBRES D'AST

que els coneixements siguin més actuals" sobre mons que es coneixien molt poc fa deu anys, "no ens feien cas". És el cas, expliquen, de l'auditoria energètica que van preparar per a un hospital, de la qual

se senten especialment orgullosos i que es va quedar, malauradament, en un dossier "ben gruixut" dins el calaix.

I van ser novament els contactes del professorat, amb els quals "sempre hem tingut molt bona relació", assenyala l'Àlex, i en concret el professor Cristian Alamo, alhora responsable de la divisió d'obres i serveis de Grup Microsat, que els va "captar" perquè es fessin càrrec d'una nova divisió de la companyia especialit-



Juan Àguila: *"Hi ha una gran diferència d'escala entre el que creïes que faries quan estaves estudiant i el que fas després"*



Òscar Subirats: “Som els últims a arribar a la professió i encara que els coneixements siguin més actuals sobre móns que es coneixien molt poc fa deu anys, no ens feien cas”

zada en energies renovables i eficiència energètica.

En aquesta nova divisió, en marxa des de l'octubre, han començat a preparar-se projectes, alguns de força innovadors. “A banda, fem tasques de suport tècnic i oficina tècnica de les altres àrees de l'empresa”, que són instal·lacions, construcció, fusteria i construcció metàl·lica, explica Juan Àguila. Per a l'Àlex, era una veritable oportunitat, “integrar-te en una empresa ja consolidada, amb la seva cartera de clients”, entre els quals el FC Barcelona, la motxilla de 25 anys d'experiència i de comptar amb instal·ladora pròpia i pertànyer a un grup d'empreses. I amb aquesta targeta de presentació, més atractiva, poden oferir, a banda dels serveis que ja ofereix l'empresa, el de l'eficiència energètica. A més, “si tenim temps mort oferim el nostre suport tècnic a les altres línies”. Són el que denominen “sinèrgia creativa”, diu l'Òscar, tot recordant el lema de la companyia.

Entre els primers projectes figura una pèrgola fotovoltaica per a l'estació d'Adif de la Farga de Bebié, entre Montesquiú i les Lloses, perquè està en un indret on no hi arriba la xarxa elèctrica, diversos estudis d'estalvi energètic per a habitatges i l'avaluació del consum d'un terra radiant per aerotèrmia en un habitatge de Solsona, i diversos projectes fets conjuntament amb PClima, l'empresa d'instal·lacions del grup, i el gerent de la qual, Josep Maria Prats, els va facilitar el seu actual espai de treball al carrer Lluï de Barcelona.

Independència

Tot i ser treballadors de l'empresa, aquests joves volen créixer dins del grup i funcionar amb la màxima autonomia en la presa de decisions, sense plantejar-se, ara per ara, donar cap salt a la creació d'un negoci propi, perquè tampoc estaria bé “moralment” de cara a l'empresa que els ha donat aquesta oportunitat i a la qual estan molt agraïts.

Són conscients, a més, de la dificultat de vendre un projecte d'eficiència energè-

tica, només a l'abast d'un perfil de ciutadà amb recursos econòmics per sobre de la mitjana. I és que, per poder estalviar a llarg termini cal prèviament fer una inversió inicial, inversió que no compta, ara per ara, amb pràcticament cap ajut oficial. “Aquesta inversió inicial no hi és”, apunta l'Òscar Subirats, i aquestes absències d'inversió es cobreixen amb la feina per a les altres unitats del grup. Malgrat tot, “creiem que aquesta és l'única manera de diferenciar-nos al sector, on hi ha bons professionals amb molts anys d'experiència; és una via que s'està imposant i que pot ser una sortida per a nosaltres”.

Serveis i clients

Com a valors diferencials respecte altres companyies que puguin oferir serveis similars, destaquen la possibilitat de dur a terme projectes complets: “oferim no només el projecte sinó també la instal·-

Error evitable

■ ■ En els projectes de millora de l'eficiència energètica també es cometten molts errors. Els experts del grup Microsat posen un exemple: “per molt que tinguem el compressor més eficient del mercat, si l'envolvent és deficient acabarà consumint una gran quantitat d'energia”. Per això, “creiem que l'eficiència energètica s'ha d'analitzar de manera holística, des de la pell fins a cada petit element de la instal·lació, no sent necessàries, de vegades, grans substitucions de maquinària”.

Pel que fa a les energies renovables amb el futur més prometedor, la resposta és difícil després que pràcticament hagin desaparegut els ajuts que les promouien. De tota manera creuen que “sistemes fotovoltaics i mini-eòlica esdevenen grans alternatives de producció a petita escala, aportant grans estalvis energètics”. ■



L'EXECUCIÓ D'INSTAL·LACIONS DE CLIMATIZACIÓ APOSTA CLARAMENT PER L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DELS EQUIPAMENTS I LA REDUCCIÓ DE CONSUMS A TRAVÉS DE SOLUCIONS ADAPTADES A LES NECESSITATS REALS DE L'USUARI



Àlex Trebejo: *“Ens agradaria treballar un temps fora per aprendre, sobretot, dels països nòrdics.”*

lació, és un claus en mà”, assenyalen, sense la intervenció de subcontractacions, amb un sol interlocutor amb el client, “amb un contacte directe, cara a cara i dia a dia” amb una única persona ocupant-se del projecte, del projecte d'execució i de la seva execució, que s'encarrega a les empreses de la casa, “facilitant molt la feina al client”, afegeix l'Àlex.

És també diferencial, expliquen, la gestió del manteniment de les instal·lacions dels edificis, ja que tenen professionals de les diferents tasques (façana, cobertes, aires condicionats, conduccions...), un camp en què fan plans de manteniment i poden introduir mesures d'estalvi. Quant al perfil del seu client, indiquen que un 70 per cent dels pressupostos que presenten són per a administradors de finques, que poden facilitar-los l'accés a moltes comunitats de propietaris com una taca d'oli, si es guanyen la seva confiança amb una bona feina. I l'àmbit d'actuació és principalment la ciutat de Barcelona. Aquesta experiència els està donant un “bany de realitat” perquè, com

admet el Juan Águila, “hi ha una gran diferència d'escala entre el que creies que faries quan estaven estudiant i el que fas després”, ja que de somiar a fer estudis d'eficiència energètica per a un gran promotor passes a treballar a escala de barri, fent estudis de millora d'un aire condicionat per a una comunitat. “Com tothom, ens hem hagut d'adaptar al mercat per guanyar-nos la vida”, reflexiona. Això no obstant, els agradaria treballar, explica l'Àlex, per a grans grups de distribució que els encarreguessin plans per reduir la despesa energètica de tota la seva xarxa de botigues, on els estalvis a gran escala serien evidents. I ja estan treballant per obrir-se un camí en aquest camp.

Sigui com sigui, opinen que ja són “rendibles” per a l'empresa perquè no han parat quietos en cap moment, sent participants dels projectes de PClima, empresa de la qual estan aprenent moltíssim, i en especial del seu director de projectes, Francisco Cortés, del qual destaquen els seus 25 anys d'experiència en instal·lacions. A més d'agraïts amb Cor-

tés, també ho volen ser amb el professor d'enginyeria d'Edificació, Enric Capdevila, “que ha estat i és el gran mestre, un pilar”, al qual saben que poden recórrer si el necessiten i els va orientar cap aquest sector proposant-los l'estudi de Saunier Duval.

Als joves que ara acaben la seva carrera en les diferents especialitats vinculades amb l'arquitectura i l'enginyeria d'edificació els recomanariem que siguin capaços “d'innovar, trencar amb moltes de les idees preconcebudes que rebem en la nostra formació i saber aportar nous punts de vista i noves idees en un sector que està molt danyat pel gran abús dels últims anys. Amb companys a l'atur o que continuen estudiant, molts d'ells anglès o alemany per poder treballar a l'estranger, a tots tres els agradaria treballar un temps fora per aprendre, sobretot dels països nòrdics, “que ens porten molts anys d'avantatge”.

Manca de consciència ambiental

A la pregunta de si a la nostra societat hi ha prou sensibilitat i conscienciació sobre la importància de l'eficiència energètica, contesten amb un “no rotund”, ja que quan algú els truca per fer-los una consulta, aquesta rarament fa referència al consum energètic sinó que al·ludeix al

Emprendre des de l'experiència

■ ■ ■ Va ser una crida de la xarxa professional LinkedIn la que va animar l'aparelladora Maria Espinosa Romero, una professional amb una llarga trajectòria en el món de la gestió de l'edificació a l'administració pública, a sumar-se a la iniciativa de la interiorista Txell Benaiges de “comptar amb professionals de tots els àmbits, proactius, innovadors, complementaris i gens ancorats en les formes de temps anteriors”, explica Espinosa. La idea consisteix a treballar en un mateix espai, batejat amb el nom de *Born espai de creació*. És un petit local d'aquest barri barceloní “on volem engegar projectes conjunts”, tot i que cadascú seguirà amb la seva especialitat: “la unió produeix un *brainstorming* considerable, que aporta més valor als nostres projectes i els fa

de més qualitat”, alhora que els dona força per seguir endavant en un sector “força dur”. Tot això sense oblidar que en compartir espai (ara es parla de *coworking*) es minimitzen les despeses, “amb la qual cosa podem ser més competitius”.

Xarxa de contactes

Maria Espinosa, que havia estat directora de projectes de l'Agència de l'Habitatge de Catalunya, va muntar l'any passat, juntament amb una economista, la consultora tècnica Inmovando (Innovaciones Inmobiliarias), amb la qual “estàvem decidides a donar un gir de 180 graus a la professió d'intermediació o inversió en grans operacions immobiliàries”. La seva xarxa de contactes acumulats en la seva experiència professional ha facilitat que



“Als joves els recomanariem que siguin capaços d’innovar trencant amb les idees preconcebudes que rebem en la nostra formació i saber aportar noves idees per al nostre sector”

consum econòmic de la instal·lació. El que mou els consumidors, afirmen, és l'estalvi econòmic: “tu penses en kilowatts i ells pensen en euros”, manifesten, tot afegint que sovint es queden amb la taula sobre consums i el client s'endu la de l'estalvi econòmic. Són molts els pressupostos presentats i han detectat que “en molts casos interessa el que pots oferir però per qüestions econòmiques no es pot fer”.

Malgrat que estan apareixent moltes empreses en aquest camp “perquè s'ha posat de moda i és un recurs més”, moltes d'elles procedents de l'obra nova i sense prou competència, creuen fermament en el que fan i aposten per l'eficiència energètica però també pels materials més sostenibles mentre s'emmirallen en l'experiència de països del nord d'Europa que ens porten dècades de dis-

Estudiants i hiperactius

■ ■ Després d'acabar la carrera, els tres joves han seguit vinculats a la universitat. Juan Águila, per exemple, estudia ara el Grau en Enginyeria de la Construcció (especialitat construccions civils), l'Òscar fa Enginyeria de l'Energia i l'Àlex va començar Arquitectura, però la va haver de deixar. A banda, el Juan i l'Òscar han fet al Col·legi un curs d'eficiència energètica en instal·lacions per a tècnics municipals i l'Àlex i l'Òscar el postgrau *Qualitat ambiental dels edificis (metodologia i eines d'avaluació)*. L'Òscar, a més,

ha cursat el postgrau *Patologia i estudis estructurals de construccions existents*. No contents amb això, han protagonitzat alguna xerrada del Construjove, donen classes de diferents assignatures en una acadèmia que prepara els alumnes d'arquitectura tècnica per als exàmens i col·laboren amb el conegut projecte Solar Decathlon, que és una altra font d'aprenentatge. No és d'estranyar, així, que es considerin a si mateixos com “hiperactius” i que d'aquí a una dècada es vegin, senzillament, “treballant molt”. ■

tància en aquests temes. De tota manera, adverteixen que, per exemple, el concepte nòrdic de casa passiva no és traslladable a la mediterrània perquè les nostres característiques climàtiques, d'hores de sol, de materials, etcètera, són molt diferents i cal fer una adaptació.

A casa nostra hi ha molt camí per recórrer, començant pel parc immobiliari existent, l'únic actiu actualment i per al qual proposen, a més del clàssic rentat de cara constructiu, introduir mesures de

facility management, és a dir, “introduir una planificació per prolongar la vida útil”, afirmen, així com “introduir noves tecnologies de generació d'energia”, sobretot considerant la previsió d'augment de tarifes els propers anys, “fent del cost d'explotació una càrrega més lleugera per a l'usuari”. De fet, fer una petita inversió constant de manteniment acurat allarga la vida dels edificis i redueix la necessitat de grans inversions per a reparacions posteriors. ■

“L'èxit professional no es concep actualment, i molt menys en un futur immediat, sense col·laboració”

en menys d'un any ja tingui un important catàleg de clients i serveis. En inversió, treballen “sobretot amb inversors estrangers”. En l'àmbit del sòl estan preparant també un projecte d'urbanització. Més difícil és, admet, introduir-se en el camp de la rehabilitació i el manteniment, “que ens està costant molt més”.

Ara, adherint-se com a sòcia en aquest nou projecte, posa en pràctica la seva convicció que “l'èxit professional no es concep actualment, i molt menys en un futur immediat, sense col·laboració”. En el seu cas, conflueixen al carrer Vigatans l'enginyeria i la domòtica, l'interiorisme, el disseny industrial, disseny de concep-



tes, disseny audiovisual, màrqueting i comunicació. Oficialment van començar a treballar plegats el vuit de juny, l'en-

demà d'una inauguració plena de bones vibracions a la qual van assistir més de 120 persones. ■

El futur de l'habitatge passa per la rehabilitació

Carles Cartañá

informatiu@apabcn.cat

■ ■ El CAATEEB va acollir el passat 7 de juny la presentació pública de l'informe *Una visión de país para el sector de la edificación en España*. Hoja de ruta para un nuevo sector de la vivienda. L'informe realitzat pel Grup de Treball sobre Rehabilitació (GTR) planteja com el sector de l'edificació pot recuperar el seu paper com a dinamitzador de l'economia espanyola per sortir de la profunda crisi en la qual es troba actualment mitjançant la seva transformació cap a una economia sostenible. Un informe en el qual el Col·legi d'Aparelladors de Barcelona (CAATEEB) ha participat activament, donant d'aquesta manera continuïtat a les conclusions del Congrés Internacional Rehabilitació i Sostenibilitat. El Futur és possible (R+S=F) celebrat en el mes d'octubre de 2010 a Barcelona.

Potencial de la rehabilitació

Perquè la transformació sigui possible, haurà de disposar-se un marc regulador que faci de la rehabilitació d'edificis una labor factible i econòmicament viable, eix



PRESENTACIÓ DE L'INFORME A LA SALA D'ACTES DEL CAATEEB

sobre el qual ha de reformular-se el nou sector de l'edificació. L'informe destaca que 10 milions d'habitatges principals construïts abans de 2001 han de transformar-se en habitatges de baix consum des d'avui fins a l'any 2050. Això generarà beneficis per a propietaris i usuaris i també per al país, més de 100.000 llocs de treball directes, amb una inversió d'entre 5 i 10 mil milions d'euros anuals en obres

de rehabilitació de 250.000/450.000 habitatges principals a l'any.

Les conclusions de l'informe mostren el gran potencial econòmic, social i ambiental que ens ofereix avui la rehabilitació del parc immobiliari construït i l'aposta sostenibilista del sector de la construcció. Trobareu l'informe complet a www.csostenible.net ■

Setmana de l'Energia Sostenible a Granollers

■ ■ La Delegació del Vallès Oriental del Col·legi va participar en la Setmana Europea de l'Energia Sostenible que es va celebrar del 18 al 22 de juny amb un estand ubicat a la Plaça de l'Església de Granollers, junt amb altres entitats i empreses, des del qual va mostrar als ciutadans bons consells per tenir un habitatge sostenible, a més de promocionar la figura de l'aparellador com a tècnic de capçalera de l'edifici i el millor especialista per mantenir la casa en bones condicions de seguretat i confort. Els aparelladors vallesans van participar també en sessions de debat sobre la construcció eficient i l'ús d'energies renovables dins del programa d'actes organitzat per l'Ajuntament de Granollers. ■

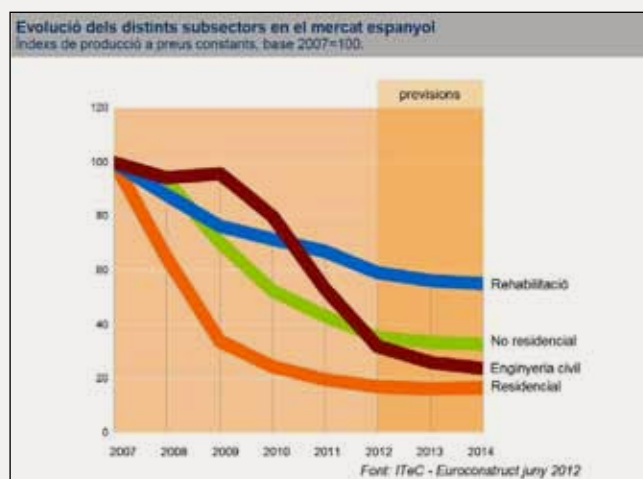


Millora per a uns pocs al 2013 segons l'Euroconstruct

■ ■ L'empitjorament de l'economia d'Europa s'ha traslladat amb rapidesa al sector construcció. Els indicis de millora que van experimentar alguns països durant 2011 no semblen tenir continuïtat en aquest 2012, per la qual cosa es preveu un descens de la producció del -2,1%. S'espera que, dels 19 països de la xarxa Euroconstruct, 12 d'ells restaran en zona negativa en el 2012, prova de fins a quin punt estem davant un episodi d'autèntica recaiguda. La previsió per al 2013 contempla que el còmput conjunt de tots els països creixi un +0,4%, però enrere aquesta mitjana hi ha un comportament força desigual a nivell de mercats nacionals. Les projeccions per a 2014 sí que contenen algun indicatiu de creixement més substancial (+1,7%) malgrat que només estaria sustentat per la demanda privada.

Situació i previsions a Espanya

L'economia espanyola està presenciant una successió de greus notícies que fan pensar en un escenari de crisi de llarga durada. Un escenari que impacta de ple sobre el sector construcció, per al qual les noves previsions auguren baixes molt severes (-21,1% per a 2012 i -8,1% per a 2013) que semblen impròpies d'un sector que porta cinc anys



consecutius encadenant davallades. La projecció per a 2014, malgrat contemplar una suavitització de les pèrdues (-2,1%), no amaga el fet que el sector construcció espanyol li resultarà molt difícil trobar arguments per a créixer. L'informe es va presentar el passat juny a la seu de l'ITEC, l'Institut que elabora l'informe d'Espanya per al grup Euroconstruct. Més informació a www.itec.cat. ■

La ITE interessa els mitjans de comunicació

■ ■ Diversos mitjans de comunicació han sol·licitat al llarg dels darrers mesos el punt de vista del col·lectiu d'aparelladors sobre els processos de revisió engegats com a conseqüència del decret d'Inspecció Tècnica d'Edificis (ITE), que va entrar en vigor fa poc més d'un any, així com pels recents accidents per ensorrament d'edificis ocorreguts a Catalunya. Amb aquest motiu, el CAATEEB va fer públic un informe que mostra l'escassa implantació de la cultura dels manteniment a casa nostra. Durant el primer any de vigència del decret i fins al mes de juny, els aparelladors de Barcelona havien dut a terme tan sols 1.058 revisions d'immobles quan, de fet, a tot Catalunya estan obligats a passar la inspecció abans de finalitzar 2012 uns 49.000 edificis, dels quals 32.000 corresponen a la província de Barcelona. El CAATEEB considera que el baix percentatge d'inspeccions posa de relleu el desconeixement dels avantatges econòmics i de confort que aporta la rehabilitació.



Una bona eina

Segons va manifestar als mitjans de comunicació el vicepresident del CAATEEB i vocal de tecnologia, Antoni Floriach, "la inspecció d'edificis és una obligació que s'ha de complir, però també és una bona eina útil per conèixer l'edifici en què vivim, l'estat en què es troba i les operacions que han de fer-se per posar-ho al dia". El Col·legi considera imprescindible cridar l'atenció a tots els ciutadans sobre la necessitat d'aquestes inspeccions, ja siguin propi-

etaris, inquilins, arrendataris o usuaris d'edificis així com tots els agents del sector que puguin influir sobre els immobles a inspeccionar. "Però també", va dir Floriach, "sobre els avantatges que representa la conservació, manteniment i rehabilitació dels edificis per a la millora de la qualitat de vida, l'eficiència i estalvi energètic i la seguretat". Podeu consultar les manifestacions dels representants del CAATEEB a diferents emissores de ràdio i televisió a la sala de premsa del web www.apabcn.cat. ■



Visualitzeu la notícia des de la Sala de premsa del web

L'Assemblea General aprova els comptes i la gestió de l'any 2011

L'acció de govern prioritza el servei al professional en un marc d'austeritat econòmica

Carles Cartañá

informatiu@apabcn.cat

■ ■ El passat 22 de maig es va celebrar l'Assemblea General Ordinària de col·legiats i col·legiades en la qual la Junta de Govern va presentar la liquidació pressupostària i l'informe de gestió corresponent a l'any 2011, així com la memòria de l'activitat duta a terme l'any passat. La sessió va ser presidida per Maria Rosa Remolà, presidenta del CAATEEB; Antoni Floriach, vicepresident; Esteve Aymà, secretari i Carolina Cuevas, comptadora.

Maria Rosa Remolà va exposar els trets més importants de la política d'acció col·legial i es va referir al difícil marc professional i econòmic en què ens trobem immersos, un entorn al qual s'ha de respondre amb un treball intens fet amb la màxima austeritat. La presidenta del Col·legi va dir que, com a experts del cicle de l'edificació, els aparelladors hem de liderar els canvis necessaris en un sector que ha esgotat el seu model productiu.

L'explicació sobre l'activitat desenvolupada al llarg de l'any va anar a càrrec d'Esteve Aymà, que va fer un repàs de les principals activitats fetes l'any 2011, tant pel que fa a les relacions institucionals i l'activitat de representació com les relatives als diferents serveis i àrees del CAATEEB. Tot i les dificultats econòmiques, l'activitat del CAATEEB al llarg de l'any ha estat intensa. Per una banda, en l'acció de representació i defensa de la professió en un entorn canviant i, de l'altra, en el suport al professional que pateix una davallada de la seva activitat i amb una competència creixent.

Esteve Aymà va fer un repàs de l'activitat feta en els apartats de serveis al col·legiat, formació i activitats professionals, orientació professional, àrea tècnica, comunicació i relacions socials. Com a activitats més destacades de l'any, que va estar dedicat a l'exercici professional responsable, el secretari va citar l'acció



del Col·legi a Construmat com a líders de la línia de rehabilitació, l'assessorament i suport als professionals, la formació i la internacionalització, la promoció de la

professió cap als ciutadans amb la nova pàgina web www.tecnicdecapçalera.cat, la posada en marxa de la Inspecció Tècnica d'Edificis i la preparació de la

Acords de l'Assemblea

■ ■ Els acords adoptats per l'Assemblea General Ordinària de col·legiats i col·legiades que va tenir lloc el 22 de maig de 2012 van ser els següents:

1. Aprovar la memòria d'acció col·legial presentada per la Junta de Govern corresponent a la gestió realitzada pel CAATEEB durant l'exercici 2011. L'acord es va prendre amb el vot favorable de tots els presents excepte 1 vot en contra i 1 abstenció.
2. Aprovar la liquidació del pressupost d'ingressos i despeses del CAATEEB, així com de les societats el capital de les quals pertany íntegrament al Col·legi (Gescol Serveis i Tecnologies SL i Aparelladors Serveis Professionals Corredoria d'Assegurances SL), corresponent a l'exercici 2011 i el balanç de situació comptable tancat el 31 de desembre de 2011. L'acord es va prendre amb el vot favorable de tots els presents excepte 1 abstenció.
3. Elegir els col·legiats Juan José Ramí, Salvador Navarro i Antoni Llobet, que constituiran, junt amb Magí Miracle, Beth Bacardit i Frederic de Buen la Comissió Econòmica per a l'exercici 2012, d'acord amb l'article 66 dels Estatuts col·legials.
4. Designar els col·legiats Anastasi Bajo de la Fuente, Josep Mas Sala i Salvador Navarro, amb Pere Roig com a suplent, com a interventors per a l'aprovació de l'acta de l'Assemblea General, de conformitat amb allò previst en l'article 46 dels Estatuts col·legials. ■

campanya 2012 *Any del relleu professional*. Després de l'exposició i del posterior torn de preguntes i aclariments, la memòria d'activitats va ser aprovada per l'Assemblea General.

Tancament de l'exercici

A continuació va ser la comptadora, Carolina Cuevas, qui va presentar la liquidació dels comptes col·legials i el tancament de l'exercici 2011. Es van presentar els informes d'auditoria, així com de la comissió econòmica designada per l'Assemblea General. Al mateix temps es van presentar els comptes d'explotació de les societats del CAATEEB Gescol Serveis i Tecnologies i Aparelladors Serveis Professionals Corredoria d'Assegurances. La liquidació dels comptes de 2011 va ser aprovada per la l'Assemblea i, posteriorment, es va procedir a fer l'elecció dels membres de la Comissió Econòmica per a l'exercici 2012.

L'Assemblea va finalitzar amb un torn obert de paraules en què diversos companys van exposar les seves preocupacions sobre el dia a dia i el futur de la professió. Les noves normatives tècniques, la defensa del títol de grau d'enginyer d'edificació i la necessitat d'invertir en el nostre posicionament professional van ser alguns dels temes tractats en aquest apartat. Els col·legiats interessats tenen a la seva disposició a la pàgina web el contingut complet de la Memòria d'acció col·legial 2011. ■

Manifest en defensa de la professió i el col·legi



■ ■ ■ L'Associació Intercol·legial de Col·legis Professionals de Catalunya, que agrupa més de 90 col·legis professionals de diferents sectors i representa més de 150.000 col·legiats catalans, va presentar públicament el passat 15 de juny un manifest en defensa de la funció social dels col·legis i la importància de salvar el sistema de garanties que aquests representen per a la societat. La presentació del manifest va coincidir amb la commemoració del primer aniversari de l'Associació, en la qual la presidenta del CAATEEB, Maria Rosa Remolà, ostenta la vicepresidència sectorial d'enginyeria, arquitectura i tècnica. El manifest de l'associació intercol·legial es va presentar dins del marc del Saló Bizbarcelona, celebrat els dies 13 i 14 de juny i dedicat als professionals emprenedors. Dins del programa d'activitats del saló, el CAATEEB va organitzar, amb la col·laboració de l'Associació de Promotors (APCE) i el Gremi de Constructors de Barcelona, una sessió de *networking* sobre els professionals de la construcció al món. Trobareu el text íntegre del manifest a www.apabcn.cat ■

Conveni de col·laboració amb el Col·legi de les Terres de l'Ebre

■ ■ ■ La presidenta del Col·legi d'Aparelladors de Barcelona, Maria Rosa Remolà i el president del Col·legi d'Aparelladors de les Terres de l'Ebre, Ramon Ferré, van signar el passat 25 d'abril un conveni marc de col·laboració per facilitar la prestació de serveis als col·legiats de les dues entitats respectivament, així com als professionals en general. L'acord permetrà incrementar la col·laboració mútua per oferir serveis de tipus professional, assistencial, de previsió i d'assegurances i de formació en condicions d'avantatge.

La primera línia de col·laboració que es posarà en marxa serà la prestació de serveis d'assegurances a través de la Cor-



redoria d'Assegurances del CAATEEB. La signatura del conveni permetrà establir vies de col·laboració en altres iniciatives i projectes que sigui d'interès per a les dues entitats i els seus col·lectius professionals. A la fotografia Rosa Remolà, presidenta del CAATEEB, i Ramon Ferré, president del Col·legi de Terres de l'Ebre, en el moment de la signatura del conveni. ■

ENTREVISTA

Jordi Gosalves, vocal de la Junta de Govern i responsable de Formació

“La formació del CAATEEB és capdavantera”

Carles Cartañá

informatiu@apabcn.cat

■ ■ Comença un nou any acadèmic al CAATEEB amb una àmplia oferta de cursos de màsters i postgrau, formació contínua, presencial i en línia, i sessions tècniques per desenvolupar adequadament la nostra carrera professional i per estar al dia en tot allò que fa referència al nostre entorn laboral. Per accedir a aquest programa, el Col·legi ofereix grans avantatges per matricular-se en els cursos i actualitzar la nostra formació en les millors condicions. Per què és important formar-se? Quins avantatges aporta al professional? Per tal conèixer de primera a quines són les prioritats del Col·legi pel que fa a la formació continuada i de postgrau, L'informatiu entrevista el company Jordi Gosalves, vocal de la Junta de Govern i responsable de l'àmbit de formació del CAATEEB.

Quins objectius persegueix el CAATEEB amb la preparació del programa de formació?

“La programació anual de cursos del CAATEEB és el resultat de la combinació de varis objectius, com són:

- oferir als col·legiats la possibilitat d'estar al dia quant a canvis normatius i tecnològics. Tant en l'àmbit de les especialitzacions dels professionals en el procés constructiu com en l'àmbit més generalista (tècnic de capçalera). Tant pel que fa als canvis que ja s'han



produït com dels que es coneix o es preveu que han d'arribar.

- aportar els coneixements necessaris per potenciar l'especialització i el creixement professional en els diferents possibles camins curriculars. Un arquitecte tècnic no té sostre quant al seu creixement professional, però per assolir nivells de responsabilitat o d'especialització haurà d'incorporar coneixements mitjançant la formació

“Un arquitecte tècnic no té sostre quant al seu creixement professional, però per assolir nivells de responsabilitat o d'especialització haurà d'incorporar nous coneixements amb la formació”

complementària de postgraus i màsters.

- oferir formació sobre el que demana el mercat, amb una clara intenció d'anticipació i de perspectiva. Per a poder anticipar-se cal informació i aquesta el CAATEEB l'obté del permanent contacte amb les administracions, les empreses i els professionals.

- donar resposta a les inquietuds o necessitats que els col·legiats, els alumnes i el professorat transmet al Col·legi. L'Àrea de Formació del CAATEEB està permanentment atent a les propostes o suggeriments que provenen de tots els intervinents en el procés constructiu”.

Creus que els nostres professionals són conscients de la necessitat de formar-se de manera continuada?

“És evident que una gran majoria dels nostres professionals sí que és conscient de la necessitat de formació continuada. La nostra és una professió que sempre ha necessitat

fer una actualització constant de coneixements per canvis normatius, tecnològics, novetats industrials, etc. Ja en l'època universitària, una majoria dels alumnes, en acabar els seus estudis han pogut copsar que la normativa aplicable és diferent de quan van iniciar-los.

“Una altra cosa és que el nostre col·lectiu pugui formar-se de forma continuada, ja que per això cal disposar de temps i de mitjans econòmics. Es fa evident que en els temps actuals el cost econòmic és un gran entrebanc, especialment per als alumnes més joves.

“És per això que el CAATEEB ha fet varies accions que, en la mesura del possible ha de facilitar l'accés dels nostres

“El CAATEEB ha fet diverses accions que, en la mesura del possible ha de facilitar l'accés dels nostres professionals a la tan necessària formació contínua i d'especialització”

professionals a la tan necessària formació contínua i d'especialització. El CAATEEB ha millorat els següents aspectes per tal de facilitar l'accés a la formació:

- s'ha posat en marxa la plataforma de formació en línia, mitjançant la qual es podran seguir una gran quantitat de cursos sense necessitat de desplaçament ni de complir un horari rígid per part dels alumnes, la qual cosa comporta estalvi en temps i desplaçaments, i per tant en cost.
- la implantació d'ajuts i descomptes als col·legiats, depenent de la seva situació professional, distància, fidelitat, etc.
- la preparació de fórmules de pagament ajornat, de forma que el pagament dels cursos més llargs no representi un impediment per a poder seguir-los.

“Potser en el que el nostre col·lectiu és més reticent a adonar-se de la importància de la formació és en els àmbits menys tècnics i que són els que el nostre col·



lectiu, per raó de la seva formació de base, estem més mancats de coneixements. Els idiomes, els aspectes comercials (saber-nos *vendre*), els aspectes jurídics del nostre sector, les habilitats directives, les habilitats humanes, entre d'altres, són matèries en les que de mica en mica el col·lectiu es va adonant que han de ser el gran complement diferenciador.

“Hem de tenir en compte i no oblidar

la frase de Victor Küppers: *El valor d'un professional és igual als seus coneixements i experiències més les seves habilitats, multiplicat tot per la seva actitud*”.

Perquè és tant important formar-se ?

“Si ja era important per al nostre col·lectiu la formació contínua i la formació complementària de postgrau i de màsters, ho és més ara que som testimonis d'un moment important de canvi. Potser el canvi més important que haurà viscut mai la nostra professió.

“El fet anunciat i ineludible de la retirada de la reserva legal de les atribucions de la majoria de professionals (arquitectes, arquitectes tècnics, enginyers, enginyers tècnics, etc), i en concret, la cancel·lació de l'obligatorietat de la intervenció de determinats títols per a la construcció o rehabilitació d'edificis, ens obliga a canviar radicalment l'enfocament de les raons per les que els aparelladors intervenim en aquest sector econòmic. A partir d'ara caldrà continuar essent necessaris, no per que la llei ho digui, que ja no ho dirà, sinó per que ho som per les nostres competències pròpies. I aquestes competències no venen definides únicament per la titulació, sinó que

Conveni per impartir formació en línia a tot Espanya

■ ■ El CAATEEB treballarà conjuntament amb el Col·legi de Madrid per tal d'impartir formació en línia a tots els professionals de l'Estat espanyol i per això van signar el passat 31 de juliol un acord de col·laboració amb el Consell General de l'Arquitectura Tècnica d'Espanya.

La formació s'impartirà a través de la plataforma virtual desenvolupada pel CAATEEB, una eina interactiva que opera a través d'Internet i que permet impartir una formació totalment especialitzada i adaptada a la demanda del col·lectiu professional i del sector, possibilitat als professionals desenvolupar-se de forma òptima al llarg de la seva vida laboral. La col·laboració entre els dos col·legis de Madrid i Barcelona permetrà sumar esforços, guanyar eficiència i compartir l'enorme experiència de les dues institucions en matèria formativa.

La formació en línia que impartiran els col·legis de Barcelona i Madrid s'adreçarà a tots els professionals de la construcció i molt especialment als 60.000 aparelladors i arquitectes tècnics de l'Estat espanyol i comptarà amb la col·laboració i el suport del Consell General. El primer pla formatiu en línia que s'impartirà conjuntament inclou tant cursos de marcat perfil tècnic, com també cursos per adquirir competències més transversals com ara idiomes, informàtica o relacions humanes. I en breu s'ha previst el desenvolupament de postgraus i màsters. ■



A LA FOTO D'ESQUERRA A DRETA: JORDI GOSALVES, VOCAL DE LA JUNTA DE GOVERN DEL CAATEEB I RESPONSABLE DE FORMACIÓ; JOSÉ ANTONIO OTERO, PRESIDENT DEL CGATE I JESÚS PAÑOS, PRESIDENT DEL COL·LEGI DE MADRID

pren màxima importància l'experiència, la formació complementària i la contínua.

“És molt probable que en pocs mesos, la formació complementària i contínua passi a tenir una importància fonamental. Al igual que un metge que no ha exercit des que va obtenir el títol fa vint anys, es pot anomenar metge però no pot exercir de metge sense més, els tècnics del nostre sector no per haver obtingut un títol podem fer de tot sense més. I la vigència de la nostra professionalitat, qui ens ho demanarà i a qui caldrà demostrar-hi serà al mateix mercat: les empreses privades, nacionals i estrangeres; les companyies d'assegurances de responsabilitat civil, etc.

“Creiem que en un entorn en el que haurem d'apostar per excel·lir, disposar d'un títol que acrediti haver rebut amb aprofitament i exigència els coneixements de la mà de professionals del sector, facilitarà molt la seva justificació i serà una via ràpida d'incorporació a un sistema d'acreditació professional com el que des del CAATEEB estem engegant”.

Com definiria la formació que s'imparteix al CAATEEB?

“Si atenem a l'opinió dels nostres alumnes, el grau de satisfacció amb la formació que imparteix el CAATEEB és molt bona.

“Si atenem a l'opinió general dels tècnics del sector, la formació del CAATEEB és capdavantera. I ho és per la qualitat, per la selecció i alt nivell del professorat, per la tria dels cursos i pel disseny dels seus programes. Molts cursos que té el CAATEEB en la seva oferta formativa no es poden trobar en cap lloc més. És per això que la nostra formació serveix d'exemple a altres col·lectius de professionals. I això es demostra en l'alt nombre de professionals *no aparelladors* que es matriculen en els nostres cursos. Qui no ha escoltat la frase: ‘el vostre Col·legi si que ofereix una bona formació?’ També hem de recordar la importància i ampliació de confiança que les empreses han demostrat en la formació del CAATEEB, finançant als seus tècnics la nostra formació o contractant formació *in company* per al

11 àrees de coneixement i 3 formats

■ La formació del CAATEEB està estructurada en 11 àrees de coneixement les quals agrupen cursos específics amb un fons comú. Les àrees de coneixement són les següents:

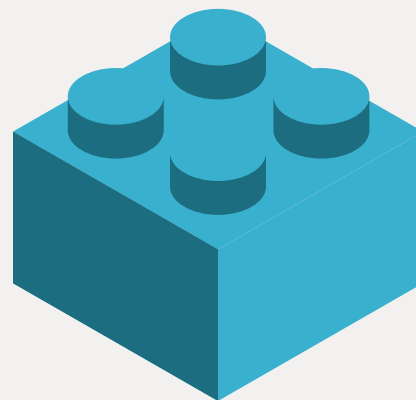
- Obra nova T+I (Tecnologia i Innovació)
- Estructures i geotècnia
- Rehabilitació i manteniment d'edificis
- Energia, medi ambient i construcció sostenible
- Interiorisme
- Gestió i organització en la construcció
- Seguretat i salut
- Activitats pericials
- Urbanisme
- Habilitats humanes
- Informàtica i TIC

En les àrees de coneixement la formació s'estructura en:

- **Màster i Postgraus:** programes formatius creats per desenvolupar les competències i habilitats pròpies dels diferents perfils professionals dels aparelladors, arquitectes tècnics i enginyers d'edificació
- **Formació contínua:** accions formatives específiques d'un treball determinat que pot realitzar un aparellador i un arquitecte tècnic, amb l'objectiu de donar resposta immediata a un possible dubte professional. Són de curta durada.

seu personal.

“Si atenem a l'opinió pròpia de la nostra Junta de Govern, la formació que s'ofereix ha de mantenir l'esforç per a la seva millora. Hi ha moltes coses a fer i fer-les ben fetes. La plataforma en línia, tot i que és un medi que no permet transmetre un valor tant important com és el tracte personal del professional amb experiència a l'alumne que comença a fer el seu camí professional o un camí d'especialització, pel qual el primer transmet al



- **Sessions tècniques:** conferències en les quals es tracten temes d'actualitat i d'obligatori coneixement pels aparelladors i arquitectes tècnics, per tal que puguin desenvolupar la seva tasca amb la màxima qualitat i d'acord a la normativa vigent.

L'any 2011 es van impartir al CAATEEB el Màster Project Manager en Edificació i Urbanisme (22a edició), 9 cursos de postgrau i 173 cursos de formació contínua i altres sessions tècniques, amb més de 5.178 hores de formació i 2.623 alumnes. També es van organitzar 5 cursos *in company* per donar resposta a les necessitats de les empreses del sector. La formació en aules es complementa amb activitats com ara visites d'obra, conferències, tallers i taules rodones. ■

segon, la ètica i la praxis de la professió, és una eina complementària d'una potència molt important que ha de permetre aportar als col·legiats possibilitats fins ara no utilitzades. En aquest medi de la formació a distància, l'aspecte que té capital importància és la de la qualitat de la documentació, qüestió que el CAATEEB ha posat com a objectiu fonamental.

“En definitiva, mitjançant la formació que ofereix el CAATEEB, els alumnes aconsegueixen diferenciar-se molt positivament en el seu entorn professional, cosa tan necessària per a tenir èxit. Parafrasejant Aristòtil: la formació és el punt de recolzament per moure la vostra carrera professional”. ■

“Mitjançant la formació que ofereix el CAATEEB, els alumnes aconsegueixen diferenciar-se molt positivament en el seu entorn professional”

FORMACIÓ AL CAATEEB

Màster i Postgraus 2012 / 2013

Màster *Project Manager* en Edificació i Urbanisme

Data d'inici 26 octubre 2012

Durada 500 h

Per ser membre i obtenir la certificació:



Màster en Rehabilitació

Data d'inici 22 octubre 2012

Durada 410 h

Amb el suport de:



Màster en Certificació i Avaluació de la Qualitat Ambiental dels Edificis

Data d'inici 5 novembre 2012

Durada 350 h

Amb el suport de:



Postgrau de Direcció d'Execució i Control d'Obres

Data d'inici 16 octubre 2012

Durada 200 h

Amb el suport de:



Postgrau de *Facility Management*

Data d'inici 25 octubre 2012

Durada 80 h

Postgrau de Peritatge

Data d'inici 26 octubre 2012

Durada 150 h

Postgrau d'Urbanisme

Data d'inici 9 novembre 2012

Durada 200 h

Postgrau de Patologies i Estudis Estructurals de Construccions Existents

Data d'inici 10 novembre 2012

Durada 150 h

■ **Bonificacions i beques especials per als col·legiats:** suport als joves, suport a la fidelitat, suport als col·legiats amb dificultats econòmiques, suport a les empreses i beques de transport.

■ **Bonificacions especials** per l'Any del Rellançament Professional



■ **Finançament sense interessos**

■ Aquesta formació pot ser **subvencionada** a través de les bonificacions de la Fundació Tripartita.



Patró de la Formació del CAATEEB:



COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS
I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA



Àrea de Formació del CAATEEB · Bon Pastor, 5 · 08021 · Barcelona · 93 393 37 41 · formacio@apabcn.cat · www.apabcn.cat

“Hem dissenyat un programa de formació pensant en l'acreditació professional i el mercat de treball”

■ ■ Arrenca un nou any acadèmic al CAATEEB i ho fa amb un pla de formació ple de novetats. “La principal és que l’hem dissenyat molt especialment pensant en quines són les competències que ha de desenvolupar un aparellador per poder trobar feina, incrementar la seva cartera de clients i millorar professionalment”, explica Teresa Pallàs, directora de formació del CAATEEB. En formació contínua hi ha les noves edicions per aconseguir ser professional acreditat en plans d'autoprotecció. Així mateix, continuarà la programació de cursos en format en línia a través del campus <http://campus.apabcn.cat> per tal que el temps i els desplaçaments no siguin un inconvenient pel reciclatge dels professionals.

“Quant als màsters i postgraus destacarem que els alumnes del Màster Project Manager podran aconseguir l'acreditació del Project Manager Institute, l'organització internacional més prestigiosa arreu del món en aquest perfil professional. I també obtindran el títol propi de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)”. Per altra banda, comença la primera edició del Màster en Certificació i Avaluació de la Qualitat Ambiental dels Edificis, en el qual els alumnes estaran homologats en el nivell 300 com a expert en edificació sostenible i en el nivell S00 com a especialista en eines d'edificació sostenible pel Green Building Council (GBC). Així mateix, l'alumne obtindrà l'homologació d'una part del procés necessari per ser avaluador acreditat de VERDE. Al mateix temps es prepararà l'alumne per presentar-se a l'examen per esdevenir un professional acreditat per LEED. Tot aquest aprenentatge facilitarà aconseguir un major camp de treball per al col·lectiu.

La darrera novetat en màsters és la transformació del Postgrau en Rehabilitació en Màster en Rehabilitació, atesa la demanda d'especialistes tant en l'àmbit de la diagnosi i revisions periòdiques dels edificis regulades per llei i com a impuls de l'activitat i l'ocupació en el nostre sector.

Professionals competents

Què diferencia la formació que es fa al CAATEEB de la que el professional pot



TERESA PALLÀS ÉS LA DIRECTORA DE FORMACIÓ DEL CAATEEB

trobar en altres centres? “La nostra és una formació en la que t’ensenyem a fer, et capacitem per treballar, et transformem en un professional competent”, explica Teresa Pallàs. “Seguint la nostra metodologia”, diu, “els professors són sobretot professionals del sector que compaginen la seva tasca professional amb la docència mitjançant una metodologia pràctica i participativa amb l'exposició, anàlisi i resolució de casos pràctics reals. Això ens garanteix la qualitat necessària dels nostres professionals que reverteix positivament en el mercat laboral”.

En els temps actuals, el cost podria ser un entrebanc per accedir a la necessària formació. Per això, el CAATEEB ha estructurat una nova sèrie de beques i bonificacions per tal de facilitar l'accés a la formació del col·lectiu. “A banda dels descomptes en formació que ja disposen els col·legiats, aquest any hi hem sumant una bonificació econòmica que s'emmarca en l'Any del *rellançament professional*, explica la directora de formació. “Així mateix”, afegeix, “existeixen bonificacions i beques de suport als joves, per la fidelitat d'alumnes que realitzen constantment formació al Col·legi, suport als col·legiats que tenen dificultats econòmiques i beques de trans-

port pels alumnes que s'han de desplaçar de fora de Barcelona en els cursos presencials. També disposem de bonificacions per aquelles empreses que han confiat la formació del seu personal al CAATEEB”.

També formació en línia

La temporada 2011-2012 el CAATEEB ha començat a impartir la formació en línia. Amb quins resultats? “N'estem molt satisfets”, diu Pallàs, “ja que ha tingut una molt bona acollida entre els nostres col·legiats. En el campus del Col·legi hi podem trobar des de cursos de l'àrea tècnica, cursos d'informàtica i fins hi tot cursos d'idiomes, d'anglès, portuguès, xinès, i fins a 25 idiomes més. Tots els cursos són 100% a distància, però en els d'idiomes els alumnes poden examinar-se presencialment segons els nivells del marc comú europeu.

Quins avantatges té aquesta modalitat? “Principalment, que no és necessari desplaçar-se, que ho pot fer en l'horari que a l'alumne li vagi bé. També pot interactuar amb els companys de grup igualment que si està en una classe presencial, però amb l'avantatge que pot focalitzar el seu aprenentatge en aquells temes que més l'interessen disposant d'un tutor permanent durant tot el curs”.

Finalment, ens interessa conèixer quines són les línies de futur que prepara l'àrea de formació del CAATEEB. La directora de l'àrea creu que el camí més important serà “impartir una formació acreditada i reconeguda a nivell nacional i internacional per les entitats amb més prestigi d'arreu del món i que faciliti la mobilitat dels nostres professionals. També treballem per aconseguir una formació que aportï qualitat als nostres professionals i que aquesta qualitat es transmeti a la societat. Planificar una formació que sigui la eina vehicular per mantenir-se en el mercat laboral o per trobar feina. Una formació que ajudi al nostre col·lectiu a transformar-se en professionals especialitzats i competents. Una formació en la que confïin les empreses pel reciclatge dels seus col·laboradors”.

Trobareu tota la informació a www.apabcn.cat ■

FORMACIÓ AL CAATEEB

FORMACIÓ CONTÍNUA SETEMBRE - DESEMBRE 2012



Cursos	Hores	Data inici	Data final
OBRA NOVA			
Elaborar projectes electrònics per a les e-licències de Barcelona	3	26/09/12	26/09/12
Novetats, canvis i cas pràctic de la Instrucció d'Acer Estructural (EAE)	8	01/10/12	08/10/12
Càlculs senzills d'estructura per a obra petita	16	01/10/12	22/10/12
Control de qualitat segons el CTE i l'EHE-08	21	02/10/12	30/10/12
Control d'execució d'instal·lacions I	8	10/10/12	17/10/12
Cas pràctic de càlcul d'estructures de fusta segons el CTE	12	11/10/12	25/10/12
Elaborar projectes electrònics per a les e-licències de Barcelona	3	23/10/12	23/10/12
La revisió del projecte	4	30/10/12	30/10/12
Planificació i organització de l'obra	8	06/11/12	08/11/12
El Control d'Execució d'Obres	58	13/11/12	24/01/13
REHABILITACIÓ I MANTENIMENT D'EDIFICIS			
ITE: la prediagnosi de cobertes	4	20/09/12	20/09/12
ITE: la prediagnosi d'estructures	4	27/09/12	27/09/12
ITE: la prediagnosi de façanes, mitgeres i patis	4	03/10/12	03/10/12
Inspeccions ITE. Diagnosi i terapèutica d'edificis existents	12	04/10/12	18/10/12
La diagnosi d'estructures de fàbrica	9	10/10/12	24/10/12
Intervenció en sostres tradicionals	8	11/10/12	18/10/12
ITE: la prediagnosi de cobertes	4	16/10/12	16/10/12
Metodologia i pràctica de la intervenció en rehabilitació	40	23/10/12	04/12/12
ITE: la prediagnosi d'estructures	4	25/10/12	25/10/12
ITE: la prediagnosi de façanes, mitgeres i patis	4	30/10/12	30/10/12
Estintolaments. Casos pràctics	8	30/10/12	06/11/12
La diagnosi d'estructures de formigó	9	06/11/12	20/11/12
La diagnosi d'estructures de fusta	12	08/11/12	22/11/12
Inspeccions ITE. Diagnosi i terapèutica d'edificis existents	12	15/11/12	29/11/12
Intervenció en arcs i voltes	8	27/11/12	04/12/12
Intervenció en estructures portants (formigó + fàbrica)	52	18/12/12	19/02/13
ENERGIA, MEDI AMBIENT I CONSTRUCCIÓ SOSTENIBLE			
La gestió de residus. L'Estudi i el Pla de gestió de residus. Cas pràctic	6	02/10/12	09/10/12
Auditoria energètica en edificis	20	08/10/12	05/11/12
Il·luminació i eficiència energètica	20	17/10/12	14/11/12
Components del sistema d'il·luminació	4	24/10/12	24/10/12
Il·luminació exterior	4	31/10/12	31/10/12
Conceptes i estratègies per a la qualitat ambiental d'edificis	64	05/11/12	16/01/13
Eficiència energètica i adaptació d'energies renovables a edificis existents	33	05/11/12	10/12/12
Eficiència energètica en rehabilitació	6	05/11/12	07/11/12
Il·luminació interior	4	07/11/12	07/11/12
L'edifici generador de confort	3	12/11/12	12/11/12
Instal·lacions d'il·luminació	4	14/11/12	14/11/12
Fluxos energètics naturals	9	14/11/12	21/11/12
Dotació energètica en edificis	20	19/11/12	17/12/12
Sistemes energètics artificials	9	26/11/12	03/12/12
L'aigua en els edificis	3	05/12/12	05/12/12
Il·luminació eficient	3	10/12/12	10/12/12
IDIOMES (on line)			
Anglès (britànic), Alemany, Àrab, Xinès (mandarí), Italià, Japonès, Portuguès, Portuguès (Brasil), Rus i Francès		01/10/12	01/10/13
SEGURETAT I SALUT EN LES OBRES			
Formació bàsica per elaborar Plans d'Autoprotecció (PAU)	140	05/10/12	02/02/13
GESTIÓ I ORGANITZACIÓ EN LA CONSTRUCCIÓ			
Preparació de la Certificació Project Management Professional (PMI)	40	19/10/12	17/11/12
Facility management: Introducció, models de gestió i contractació, control de costos en edificis	20	07/11/12	12/12/12
Facility Management: Gestió de serveis: manteniment, subministraments i eficiència energètica	20	19/12/12	30/01/13
ACTIVITATS PERICIALS			
La redacció de dictàmens. Pautas, rigor i estratègia	12	15/10/12	29/10/12
Pràctiques pericials. Lesions en edificació	12	13/11/12	27/11/12
HABILITATS HUMANES			
Estratègies de negociació	8	10/10/12	17/10/12
Finances per al sector de la construcció	12	02/10/12	16/10/12
Introducció al Feng Shui per a professionals de l'edificació	8	10/10/12	17/10/12
El Feng Shui aplicat als negocis	6	04/12/12	11/12/12
INFORMÀTICA I TIC			
Creació de documents en pdf per e-projectes i e-licències	3		
Presto I. Amidaments, pressupostos i certificacions	20		
Pressupostos i seguiment econòmic d'obres amb TCQ2000	24		
Planificació i control de projectes amb Microsoft Project	16		
AutoCAD iniciació	12		

Patró de la Formació del CAATEEB:



The Chemical Company



COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS
I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA



Àrea de Formació del CAATEEB · Bon Pastor, 5 · 08021 · Barcelona · 93 393 37 41 · formacio@apabcn.cat · www.apabcn.cat

La presència de recursos preventius a la construcció

Suport en la realització dels treballs amb més risc



Josep M. Calafell
Arquitecte tècnic
assessoriatecnica@apabcn.cat

■ ■ Dins de l'àmbit de la seguretat a l'obra han anat apareixent diferents figures amb objectius també diferenciats –i altres han desaparegut, com és el cas d'aquell “vigilant de seguretat”–. Potser per això, no ens hauria d'estranyar que hi pugui haver una certa confusió al voltant dels recursos preventius a la construcció. Així sentim a parlar del recurs preventiu d'aquesta obra, de si es pot fer venir un recurs preventiu que no pertany a l'empresa ni al seu servei de prevenció, si aquesta figura l'ha de posar l'empresa o el contractista, fins i tot, entre altres dubtes, hi ha tècnics als quals se'ls proposa si poden ser ells el recurs preventiu, sense cap formació específica ni relació amb cap dels contractistes de l'obra.

D'aquesta manera, es pot confondre la finalitat d'una figura que està destinada a ser un suport en la realització dels treballs amb més risc a l'obra, amb l'aportació de la seva supervisió i de les seves instruccions per evitar riscos. I, per a la millora de les condicions de seguretat, no es pot dir que sobrin aportacions. La funció de la coordinació de la seguretat i salut en la fase d'execució de l'obra pot trobar suport en un bon funcionament dels recursos preventius.

Així doncs, cal conèixer com estan regulats aquests recursos per poder comptar-hi, perquè ajudaran a millorar les condicions de treball, ja que la seva finalitat és reforçar la funció de verificació, per part de l'empresa (del contractista, en el cas de la construcció), del com-



pliment de les condicions de seguretat requerides en treballs de risc especial.

Cal tenir present

L'obligació de la presència de recursos preventius s'ha d'aplicar a cada contractista i serà necessària quan a l'obra es duguin a terme treballs amb riscos especials, tal i com els defineix el RD1627/1997.¹

La presència de recursos preventius ha de vigilar el compliment de les mesures del pla de seguretat i salut en el treball i comprovar-ne l'eficàcia. La Llei 54/2003 estableix els recursos preventius incorporant modificacions en la Llei de prevenció de riscos laborals 31/1995. Regula la presència en el centre de treball dels recursos preventius, que fa obligatòria quan:

- Els riscos es puguin agreujar o modificar en el desenvolupament del procés o l'activitat, per la concurrència d'operacions diverses que es desenvolupen successiva o simultàniament i que facin necessari el control de la correcta aplicació dels mètodes de treball.

- Quan es realitzin activitats o processos que reglamentàriament siguin considerats com a perillosos o amb riscos especials.
- Quan sigui requerida per la Inspecció de Treball i Seguretat Social.

L'empresari pot assignar com recursos preventius

- Un o diversos “treballadors designats” de l'empresa.
- Un o diversos membres del servei de prevenció propi de l'empresa.
- Un o diversos membres dels serveis de prevenció aliens concertats per la empresa. Quan la presència sigui realitzada per diferents recursos preventius hauran de col·laborar entre ells.

Els recursos preventius a què es refereix l'apartat anterior han de tenir la capacitat suficient, disposar dels mitjans necessaris i ser suficients en nombre per vigilar el compliment de les activitats preventives, havent de romandre en el centre de treball durant el temps en què es mantingui la situació que determina la seva presència.

No obstant l'assenyalat en els apartats anteriors, l'empresari podrà assignar la presència a un o diversos treballadors de

La seva finalitat és reforçar la funció de verificació, per part de l'empresa del compliment de les condicions de seguretat

l'empresa que, sense formar part del servei de prevenció propi ni ser treballadors designats, reuneixin els coneixements, la qualificació i l'experiència que calgui en aquelles activitats o processos i que comptin amb la formació preventiva corresponent, com a mínim, a les funcions del nivell bàsic. En aquest cas, els treballadors han de mantenir la necessària col·laboració amb els recursos preventius de l'empresari.

En el cas de la construcció hi ha unes disposicions específiques

- La preceptiva presència de recursos preventius s'aplicarà a cada contractista².
- La presència dels recursos preventius de cada contractista serà necessària quan, durant la obra, es desenvolupin treballs amb riscos especials, tal com els defineix el Reial decret.
- La preceptiva presència de recursos preventius tindrà per objecte vigilar el compliment de les mesures incloses en el pla de seguretat i salut en el treball i comprovar l'eficàcia d'aquestes.
- Tot això, s'entén sense perjudici de les obligacions del coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra.
- El pla de seguretat i salut determinarà³ la forma de dur a terme la presència dels recursos preventius.
- Quan, com a resultat de la vigilància, s'observi un deficient compliment de les activitats preventives, les persones a les quals s'assigni la presència han donar les instruccions necessàries per al correcte i immediat compliment de les activitats preventives i posar aquestes circumstàncies en coneixement de l'empresari perquè adopti les mesures necessàries per corregir les deficiències observades, si aquestes no han estat solucionades.
- Quan, com a resultat de la vigilància, s'observi absència, insuficiència o falta d'adequació de les mesures preventives, les persones a les quals s'assigni aquesta funció han de posar aquestes circumstàncies en coneixement de l'empresari, immediatament adoptarà les mesures que calgui per corregir les deficiències i modificar el pla de seguretat i salut. ■

(1) ANNEX II (RD1627/1997)

Relació no exhaustiva dels treballs que impliquen riscos especials per a la seguretat i la salut dels treballadors

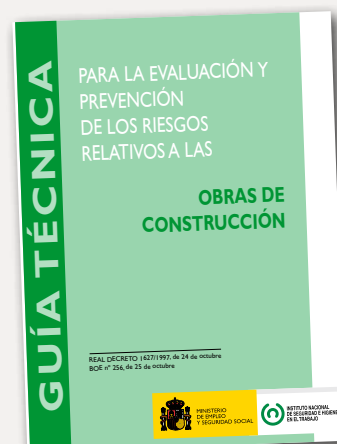
1. Treballs amb riscos especialment greus d'enterrament, enfonsament o caiguda des d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball.
2. Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics comporti un risc d'especial gravetat, o per als quals la vigilància específica de la salut dels treballadors sigui legalment exigible.
3. Treballs amb exposició a radiacions ionitzants per als quals la normativa específica obliga a la delimitació de zones controlades o vigilades.
4. Treballs pròxims a línies elèctriques d'alta tensió.
5. Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió.
6. Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que comportin moviments de terra subterranis.
7. Treballs efectuats en immersió amb equip subaquàtic.
8. Treballs realitzats en calaixos d'aire comprimit.
9. Treballs que impliquin l'ús d'explosius.
10. Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesants.

(2) Cal tenir present que la Inspecció de Treball, en el *criterio técnico* 83, amplia la consideració de contractista a:

- promotor que executa amb mitjans humans i materials propis tot o part de l'obra
- treballador autònom que ocupa treballadors a l'obra i que contracta directament amb el promotor
- UTE que contracti directament amb el promotor i executi directament l'obra (hi realitzi treballs amb personal propi)

(3) Inspecció de Treball estableix que el pla de seguretat i salut ha de dir en quins riscos ha d'intervenir el recurs preventiu i que la seva missió no és vigilar el compliment de les mesures preventives del pla de seguretat, sinó les pròpies d'aquells riscos pels quals aquest pla determina que ha d'estar present el recurs preventiu.

Nova versió de la Guia tècnica Obras de construcción



El passat 17 de juny es va fer la presentació de la nova versió d'aquesta Guia tècnica a l'INSHT. Com a novetats de la Guia es van anunciar aquests 4 punts:

- Concepte d'obra
- Esquema del tipus d'obra
- Annex I
- Treballs amb riscos especials

A la primera part, com ja es feia en la versió anterior de la Guia tècnica, es segueix un per un els articles del RD 1627/1997, amb comentaris sobre el seu contingut. A l'índex, destaca l'afegit d'un apartat, *Apèndices*, en els primers dels quals podem trobar una suma de bones pràctiques, opinions i directrius, sempre de caràcter pràctic o aplicable on es va més lluny dels primers capítols, més subjectes a la rigidesa derivada d'un articulat. Potser és aquesta la part més innovadora i a la que cal parar l'atenció que es mereix. En la presentació es van exposar opinions que cal tenir presents i que recullen algunes experiències de prop de 15 anys amb el RD1627/1997. La Guia tècnica es pot descarregar en un fitxer PDF des del web www.insht.es ■



Tradició i innovació en rehabilitació

El Col·legi crea un **simposi** com a punt de trobada periòdica i fòrum de debat tècnic permanent entre empreses i professionals de la rehabilitació



UNA REHABILITACIÓ, CADA DIA MÉS COMPLEXA, EXIGEIX CONCEPCIONS, TÈCNiques I MATERIALS ADEQUATS

■ ■ ■ La intervenció en els edificis existents ha estat una activitat marginal del sector de la construcció del nostre país, fet que contrasta amb els països del nostre entorn europeu. 10 milions d'habitatges per rehabilitar i un milió buscant comprador, és l'herència que ens han deixat deu anys de construcció desenfrenada i l'oblit de què el parc construït requereix un manteniment constant i unes millores periòdiques per oferir les condicions de confort i habitabilitat que la societat moderna demana.

Diversos són els agents que tenen un paper fonamental en el desenvolupament de l'activitat rehabilitadora: administracions, promotors, propietaris, administradors de finques, APIs... Quan el que ens interessa és obrir el debat a l'entorn dels

materials i les tècniques constructives per afrontar la rehabilitació, som els professionals i les empreses qui hem de trobar l'equilibri entre tradició i innovació, per donar resposta al que l'obra demana i al que la societat exigeix, treballant plegats per oferir el millor servei amb qualitat i costos equilibrats i raonables.

Per assolir aquest objectiu cal el treball en comú, el debat, l'intercanvi de coneixements i la conjunció d'esforços d'uns i altres, unint teoria i pràctica, recerca i aplicació a l'obra, per fer de la rehabilitació una activitat normalitzada al nostre país. El Simposi "Tradició i innovació en rehabilitació" vol promoure aquest debat i consolidar una plataforma d'intercanvi continuat entre les empreses i els professionals mitjançant jornades

tècniques i exposicions de productes. Es tracta de consolidar un fòrum d'intercanvi a l'entorn de l'actualitat en els materials i les tècniques de rehabilitació.

I Simposi Tradició i innovació en rehabilitació

Els propers dijous 25 i divendres 26 d'octubre, a la Sala d'actes del Col·legi, tindrà lloc el primer Simposi "Tradició i innovació en rehabilitació" el qual, en aquesta primera edició, abordarà les temàtiques del reforç estructural i de la rehabilitació energètica.

Paral·lelament, del 25 d'octubre al 8 de novembre 2012 a la Sala d'exposicions del Col·legi s'organitzarà un espai expositiu, en el que diverses empreses especialitzades mostraran als participants a les sessions tècniques i a tots els interessats que acudeixin al col·legi aquestes dues setmanes, productes específics per als treballs de rehabilitació. ■

Enguany tindrà lloc la primera edició orientada a dos temes fonamentals: els reforços estructurals i la rehabilitació energètica

1r Simposi "Tradició i innovació en rehabilitació"

Dijous 25 i divendres 26 d'octubre de 2012. Sala d'Actes del Col·legi

PROGRAMA

Dijous, 25 d'octubre 2012

09.00 Presentació del Simposi

Maria Rosa Remolà, presidenta del CAATEEB

TEMA 1. REHABILITACIÓ ESTRUCTURAL D'EDIFICIS

09.30 Intervenció en les estructures dels edificis

Josep Baquer. Consultor d'estructures, membre de l'ACE

10.00 Millora del comportament del terreny

Paolo Nadalin. Arquitecte. SOLINJECTION.

10.30 Reforç d'obra de paleta amb sistemes compostos de matriu organica

Gabriel Ortin. Arquitecte i director d'Assistència Tècnica de IBER-MAPEI

11.00 Pausa.

11.30 Tècniques actuals de reforç d'estructures de formigó

Fernando Serrano. Arquitecte tècnic.

Carles Cots. Enginyer de camins. Sistemes BASF

12.30 Debat

TEMA 2. REFORÇ DE SOSTRES

16.00 Sistemes de reforç de sostres

Fructuós Manyà. Catedràtic de construcció a la UPC

16.30 Sostres col·laborants i connectors

Jordi Garcia Pulido. Enginyer tècnic industrial. TECNARIA

17.00 Sistemes de rehabilitació actius

Marti Mas. Director Departament d'Enginyeria de COINTECS

17.30 Pausa

18.00 Substitució funcional activa

Pep Castany. Enginyer Industrial. NOU BAU

18.30 El perquè i el com de les bigues EXTEND

Josep M. Vulart. Arquitecte. SENETON

19.00 Debat

Divendres, 26 octubre 2012

TEMA 3. REHABILITACIÓ ENERGÈTICA. AÏLLAMENT PER L'EXTERIOR

09.00 Aïllament tèrmic d'edificis actuant per l'exterior

Josep Linares. Director de Rehabilitació de l'Agència de l'Habitatge de Catalunya

09.30 ETICS, Aïllament tèrmic per l'exterior, Sistema Aisterm

Josep Costals. Director comercial de PROPAMSA

10.00 Eficiència energètica i aïllament acústic amb suro projectat

Ramon Millan. Gerent director tècnic de VIPEQ Hispania

10.30 Pausa

11.00 La façana ventilada i la rehabilitació: Eficiència, estalvi i disseny

Ferran Corona. Director tècnic de TRESPA IBERIA

11.30 Panel de micromorter en Rehabilitació

Alejandro Mandl, director comercial; Ernesto Hermosa, director tècnic i Ana Robert, directora I+D. CIRCA

12.00 Debat

Exposició de productes per a la rehabilitació

Del 25 d'octubre al 8 de novembre 2012. Sala d'exposicions del Col·legi

Inscripcions: www.apabcn.cat o Tel: 932402060

Preu simposi: 30 € (Estudiants 20 €)

Preu per tema: 15 €

Reducció col·legiats 15%

Empreses col·laboradores del Simposi "Tradició i innovació en rehabilitació":



Immables catalogats

Classificació dels immables integrats al patrimoni arquitectònic, històric i artístic de Barcelona

Àrea Tècnica

assessoriatecnica@apabcn.cat

■ ■ L'Àrea Tècnica del CAATEEB ha cregut convenient, a la vista de les consultes rebudes, fer unes notes per endreçar els coneixements dels nostres tècnics en matèria de protecció del patrimoni cultural immoble. Des de l'entrada en vigor de l'Ordenança reguladora dels Procediments d'Intervenció Municipal en les Obres (ORPIMO), l'1 d'octubre de 2011 es va generar entre el nostre col·lectiu la necessitat d'aclarir com es classifica el patrimoni arquitectònic, històric i artístic de la ciutat de Barcelona.

Hi ha diversa normativa d'aplicació al patrimoni arquitectònic, tant de caràcter estatal, com autonòmic, com local o municipal. En aquest article s'ha fet una recopilació de les dades més importants d'aquestes que són d'aplicació a la ciutat de Barcelona.

Protecció dels béns individualment

Classificació dels nivells de protecció dels béns individualment considerats:

- A. Béns culturals declarats d'interès nacional, de rellevància per Catalunya.
- B. Béns immables catalogats d'interès local, també integrants del patrimoni cultural català, que han de quedar inclosos en el catàleg del Patrimoni Cultural Català i que, tot i llur significació i importància, no posseeixen les condicions pròpies dels béns culturals d'interès nacional, encara que amb rellevància pel que fa a la ciutat.
- C. Els béns urbanísticament protegits que sense complir les condicions dels anteriors, no havent estat objecte de declaració ni de catalogació, reuneixen valors històrics, artístics, estètics o tradicionals a considerar com a rellevants pel sector urbà on s'emporten.
- D. Els béns que, per les seves característiques,

poden ser traslladats del seu emplaçament actual sense problemes per a la seva conservació o que gaudeixen d'un interès cultural en el sector d'emplaçament que, malgrat no haver estat considerat en els tres nivells anteriors, cal conservar documentalment per al seu record.

Declaració d'interès cultural (classificació A i B)

S'identifiquen com a **nivell A** els béns declarats d'interès nacional d'acord amb la Llei 9/1993, de 30 de setembre, de Patrimoni Cultural Català. S'entendran incorporats automàticament els que es declarin en el futur. L'Ajuntament exercirà la iniciativa per a la declaració de béns culturals d'interès nacional, en els termes de l'article 117 de la Llei 22/1998, de 30 de desembre, de la Carta de Barcelona.

S'identifiquen com a **nivell B** els béns

catalogats d'interès local. El Pla Especial incorpora:

- a) Els béns immables que amb anterioritat a la vigència de la Llei 9/1993 estaven inclosos com a béns protegits en els catàlegs i plans de protecció del seu àmbit territorial.
- b) Els béns que són objecte de la declaració de béns d'interès cultural local tramitada independentment del planejament.

La incorporació de futurs béns d'interès local es tramitarà pel procediment establert a la Llei 9/1993, de 30 de setembre, de Patrimoni Cultural Català.

La declaració d'un bé cultural d'interès local es pot deixar sense efecte pel procediment establert a la Llei 9/1993, de 30 de setembre, de Patrimoni Cultural Català. Comportarà a efectes del pla especial la consideració de bé de nivell D.

Classificació dels béns protegits (classificació C i D)

Constitueixen els edificis i elements urbanísticament protegits i s'identifi-



FAÇANA DEL PATI POSTERIOR D'EDIFICI CATALOGAT D'HABITATGES AL CARRER PORTAFERRISSA DE BARCELONA. REHABILITACIÓ INTEGRAL REALITZADA PER JOAN RAMON FREIRE I PABLO SEN ROLDUÀ

L'informe previ de patrimoni serà obligatori en cas d'edificis considerats de nivell D en el districte de Ciutat Vella, construïts abans de l'any 1950

quen com a **nivell C**:

- a) Els edificis el valor dels quals resideix principalment en la seva estructura tipològica, exteriorment reflectida en la façana i en la disposició dels elements privatis o comuns (vestíbul, caixa de l'escala, estructura i els que s'assenyala en la fitxa de protecció corresponent de l'annex), que són les parts protegides, essent susceptible la resta de l'edifici d'actuacions de rehabilitació que mantinguin o revalorin aquests elements.
- b) Els edificis el valor dels quals es troba fonamentalment en les façanes. En qualsevol cas, independentment de l'obra a realitzar, inclosa la substitució total de l'edificació, serà obligat el manteniment d'aquelles i dels elements estructurals que les consoliden.
- c) Elements com jardins, fonts i monuments, xemeneies, aqüeductes, excavacions, locals comercials i altres d'interès.

Constitueixen els edificis i elements dels edificis urbanísticament considerats com a **nivell D**:

- a) Elements d'interès que es troben en un edifici respecte del qual no s'impedeix la seva desaparició però s'exigeix la conservació documental.
- b) Elements d'interès que per les seves característiques puguin ésser objecte de relocalització o desplaçament del seu emplaçament actual.

Protecció dels grups o zones: Conjunts urbanísticament protegits o perímetres urbans protegits (sectors)

Constitueixen els conjunts urbanísticament protegits:

- a) Aquells en els quals la protecció abasta solament a les façanes, considerant com a tals tots els paraments d'un edifici, visibles des de la via pública o des de l'espai lliure interior de l'illa.
- b) Els que siguin objecte de protecció sota el criteri de conservació ambiental d'un perímetre delimitat.
- c) Els que participen de la memòria històrica o valors tradicionals rellevants de sectors de la ciutat.

Els conjunts o perímetres urbans objecte de protecció es classificaran, a aquest efecte, en els tipus següents:

L'entorn, encara que en aquest article el tractem per separat, no deixa de ser un conjunt urbanísticament protegit.

- **Tipus I:** Els que siguin objecte de protecció integral, o sia, aquells en els quals les mesures de defensa i protecció abastin la totalitat dels edificis del conjunt, les places, carrers i elements d'urbanització inclosos en el seu perímetre. En tot cas, es consideraran inclosos en aquest tipus els que siguin declarats «racó, plaça, carrer, barri o conjunt historicoartístic» de conformitat amb la legislació específica.

Els conjunts classificats en el tipus I estaran subjectes a les mateixes limitacions assenyalades en l'Ordenança sobre protecció del patrimoni arquitectònic, històric i artístic de la ciutat de Barcelona per als edificis catalogats individualment.

- **Tipus II:** Aquells en què la protecció es limiti a la situació, volum o alçària dels edificis, als murs i tanques que els limitin, i a les entrades i vestíbuls.
- **Tipus III:** Aquells en els quals la protecció abasti només les façanes considerant com a tals tots els paraments d'un edifici visibles des de la via pública.
- **Tipus IV:** Els que siguin objecte de protecció només amb la finalitat de conservació ambiental d'un perímetre delimitat.
- **Tipus V:** Els que siguin objecte d'una normativa específica, ja sigui en les Ordenances municipals, ja sigui a través dels plans especials de protecció.

Els conjunts o perímetres urbans objecte de protecció, independentment de la seva classificació, estaran catalogats amb un nivell de protecció segons el Pla Especial de Protecció del Patrimoni i Catàleg de A, B, C i D; i estaran subjectes a les mateixes limitacions assenyalades en l'Ordenança sobre protecció del patrimoni arquitectònic, històric i artístic de la ciutat de Barcelona per als edificis catalogats individualment.

Protecció dels grups o zones: entorn dels edificis protegits

L'entorn, encara que en aquest article el tractem per separat, no deixa de ser un conjunt urbanísticament protegit. Són

entorn dels edificis protegits les finques contigües, les que tinguin façana davant l'edifici protegit (amb qualificació individual A i B) en el mateix carrer, les que donin davant de places on tingui façana l'edifici protegit (amb qualificació individual A i B) i les que siguin incloses per conjunts delimitats per pla especial, a més dels entorns dels béns culturals d'interès nacionals, la delimitació dels quals ha estat aprovada pel Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya.

- **Nivell A:** Els entorns dels béns culturals d'interès nacional, la delimitació dels quals ha estat aprovada pel Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya.
- **Nivell B:** Els entorns dels béns culturals d'interès local, la delimitació dels quals ha estat aprovada per l'Ajuntament de Barcelona.

L'entorn dels edificis catalogats estarà subjecte a les mateixes obligacions que les establertes per als conjunts tipus IV. Independentment de la seva classificació, estaran catalogats amb un nivell de protecció segons el Pla Especial de Protecció del Patrimoni i Catàleg d'A o B; i estaran subjectes a les mateixes limitacions assenyalades en l'Ordenança sobre protecció del patrimoni arquitectònic, històric i artístic de la ciutat de Barcelona per als edificis catalogats individualment. ■

ENLLAÇOS D'INTERÈS:

- Catàleg del Patrimoni Arquitectònic de la ciutat de Barcelona, http://w10.bcn.es/APPS/cat_patri/home.do
- Cercador de patrimoni que pertanyen a altres administracions, en aquest cas la Generalitat de Catalunya disposa del seu cercador de patrimoni: <http://cultura.gencat.cat/mapinvarquit/>
- Cercador de patrimoni que pertanyen a altres poblacions de Catalunya que disposa del seu cercador de patrimoni via Diputació de Barcelona: http://www.diba.cat/web/opc/mapa_patrimoni_cultural

Documentació per a la sol·licitud de l'informe previ de patrimoni i documentació complementària al projecte obligatori

■ ■ Documentació per a la sol·licitud de l'informe previ de patrimoni i documentació complementària al projecte obligatori (excepte en obres de conservació o reparació menor dels edificis catalogats A, B o en el cas d'intervenció en l'element protegit d'edificis catalogats C)

L'informe previ de patrimoni serà obligatori en cas d'edificis considerats de nivell D en el districte de Ciutat Vella, construïts abans de l'any 1950, s'haurà d'aportar l'informe previ del Servei de Patrimoni (segons Disposició Addicional Primera de la ORPIMO) i la documentació demostrativa de les cates o proves realitzades (segons Annex 3b de la ORPIMO).

1. Relació dels usos als quals es vol destinar l'edifici i les particularitats que aquests puguin tenir o necessitar.
2. Fitxa del pla especial de protecció corresponent.
3. Aixecament planimètric de l'edifici i de la parcel·la.
4. Fotografies generals de l'edifici (interiors i exteriors), de detalls i generals de l'entorn.
5. Avanç de memòria històrica, que permeti justificar l'enfocament donat al projecte.
6. Avanç de l'estudi de patologies (estructurals, de conservació en general i pròpies dels elements més interessants, com ara els revestiments, els decoratius).
7. Avanç de l'estudi de la problemàtica general de l'edifici en relació amb les normatives vigents (amb especial atenció a les mesures de protecció contra incendis, accessibilitat i el Codi tècnic de l'edificació).
8. Avanç de l'anàlisi global de l'edifici actual en relació amb la intervenció.
9. Avanç de proposta d'intervenció en virtut del que es dedueixi dels apartats anteriors.

10. Les actuacions que afectin façanes han d'incloure la documentació demostrativa de les cates o proves realitzades.

L'informe previ de patrimoni serà voluntari en cas d'edificis considerats A, B, C, D (excepte els de Ciutat Vella anteriors a 1950. Apartat anterior), conjunts protegits o entorns de protecció on es podrà sol·licitar l'informe previ del Servei de Patrimoni aportant la documentació relacionada en el paràgraf anterior (segons l'Art. 31 i l'Annex 3a de la ORPIMO).

En qualsevol cas, i sempre que no es presenti l'informe previ de patrimoni, caldrà aportar en el projecte presentat la documentació complementària (d'acord amb l'Annex 3c de la ORPIMO).

1. Relació dels usos als quals es vol destinar l'edifici i les particularitats que aquests puguin tenir o necessitar.
2. Fitxa del pla especial de protecció corresponent.
3. Aixecament planimètric de l'edifici i de la parcel·la.
4. Fotografies generals de l'edifici (interiors i exteriors), de detalls i generals de l'entorn.
5. Avanç de memòria històrica, que permeti justificar l'enfocament donat al projecte.
6. Avanç de l'estudi de patologies (estructurals, de conservació en general i pròpies dels elements més interessants, com ara els revestiments, els decoratius).
7. Avanç de l'estudi de la problemàtica general de l'edifici en relació amb les normatives vigents (amb especial atenció a les mesures de protecció contra incendis, accessibilitat i el Codi tècnic de l'edificació).
8. Avanç de l'anàlisi global de l'edifici actual en relació amb la intervenció.
9. Avanç de proposta d'intervenció en virtut del que es dedueixi dels apar-

tats anteriors.

10. Les actuacions que afectin façanes han d'incloure la documentació demostrativa de les cates o proves realitzades.
11. Notícies històriques sobre l'emplaçament.
12. Notícies històriques sobre l'edifici: antecedents, reculls sobre l'edifici i la seva evolució (documentació històrica, imatges, declaracions administratives, explicació de les tècniques constructives i materials emprats, usos i d'altres).
13. Aixecament de l'estat actual (planimètric i fotogràfic).
14. Resum on quedi clara l'evolució de l'edificació fins a l'estat actual.
15. Valoració de l'edificació des del punt de vista historicoartístic i patrimonial.

Tant en la documentació per sol·licitar l'informe previ com en la documentació de projecte seria convenient no descuidar d'altres normes urbanístiques dels Plans especials del patrimoni arquitectònic, històric i artístic de la ciutat de Barcelona de cada districte, on ens demanen:

Article 33. Documentació de llicències en projectes en edificis protegits

- a) Les sol·licituds de llicència per actuacions arquitectòniques en edificis protegits que exigeixen un projecte tècnic, complimentaran l'establert a les disposicions generals al respecte i en particular, les següents prescripcions:
 - Memòria justificativa de la solució proposada en projecte tècnic que inclogui una valoració dels elements arquitectònics, estètics i constructius adoptats.
 - Plànols a escala 1:50 que continguin les façanes principal i posterior de l'edifici i les dels altres edificis continguts.
 - Seccions que reflecteixin el perfil transversal de l'edifici projectat i dels

confortants.

-Reportatge fotogràfic a color.

En els projectes constarà la naturalesa, qualitat i color o colors dels materials a emprar en la façana, i es podran rebutjar aquells que no s'adaptin a l'ambient del Sector que es tracta de conservar.

- b) La concessió d'una llicència d'enderroc, en els casos que estigui permès, estarà condicionada a la presentació de la documentació mínima següent, amb la finalitat de testimoniar documentalment l'edifici existent:
 - Plànol detallat de les façanes, plantes i seccions a l'escala 1:100.
 - Reportatge fotogràfic complet de l'obra existent.

Documentació per la sol·licitud de l'informe previ de patrimoni i documentació complementària al projecte obligatori per a obres de conservació o reparació menor dels edificis catalogats A, B o en el cas d'intervindre en el element protegit d'edificis catalogats C.

L'informe previ de patrimoni serà obligatori en cas d'edificis considerats de nivell D en el districte de Ciutat Vella, construïts abans de l'any 1950, s'haurà d'aportar l'informe previ del Servei de Patrimoni (segons Disposició Addicional Primera de la ORPIMO) i la documentació demostrativa de les cates o proves realitzades (segons Annex 3b de la ORPIMO).

1. Aixecament planimètric de la zona d'actuació.
2. Reportatge fotogràfic suficient.
3. Memòria explicativa de les obres que s'executaran i de les tècniques que s'empraran.

L'informe previ de patrimoni serà voluntari en cas d'edificis considerats A, B, C, D (excepte els de Ciutat Vella anteriors a 1950. Apartat anterior), conjunts protegits o entorns de protecció on es podrà sol·licitar l'informe previ del Servei de Patrimoni aportant la documentació relacionada en el paràgraf anterior (segons l'art. 31 i l'annex 3a de la ORPIMO).



En qualsevol cas, i sempre que no es presenti l'informe previ de patrimoni, caldrà aportar en el projecte presentat la documentació complementària (d'acord amb l'Annex 3c de la ORPIMO).

1. Aixecament planimètric de la zona d'actuació.
2. Reportatge fotogràfic suficient.
3. Memòria explicativa de les obres que s'executaran i de les tècniques que s'empraran.
4. Notícies històriques sobre l'emplaçament.
5. Notícies històriques sobre l'edifici: antecedents, reculls sobre l'edifici i la seva evolució (documentació històrica, imatges, declaracions administratives, explicació de les tècniques constructives i materials emprats, usos i d'altres).
6. Aixecament de l'estat actual (planimètric i fotogràfic).
7. Resum on quedi clara l'evolució de

l'edificació fins a l'estat actual.

8. Valoració de l'edificació des del punt de vista historicoartístic i patrimonial.

Definició d'obres de conservació o reparació menor

Segons el decret 179/1995, de 13 de juny, pel qual s'aprova el Reglament d'obres, activitats i serveis dels ens locals. (ROAS), em el seu article 12 "Classificació de les obres ordinàries", diu:

Article 12

Classificació de les obres ordinàries.

- 12.1 A l'efecte de l'elaboració dels projectes corresponents, les obres locals ordinàries es classifiquen, segons el seu objecte i la naturalesa, en els grups següents:
 - a) Obres de primer establiment, reforma o gran reparació.
 - b) Obres de reparacions menors.
 - c) Obres de conservació i manteniment.
- 12.2 Són obres de primer establiment les que donen lloc a la creació d'un bé immoble.
- 12.3 El concepte general de reforma abasta el conjunt d'obres d'ampliació, millora, modernització, adaptació, adequació o reforç d'un bé immoble ja existent.
- 12.4 Es consideren obres de reparació les necessàries per esmenar un dany produït en un bé immoble per causes fortuïtes o accidentals. Quan afecten fonamentalment l'estructura de la resistència, la sustentació, la seguretat dels edificis i instal·lacions, o suposen alteració del volum, tenen la qualificació de gran reparació. En els altres casos, que no revesteixen complexitat tècnica constructiva, per no ser necessàries obres arquitectòniques bàsiques com les esmentades, es consideren obres de reparació menor.
- 12.5 Quan tenen per objecte fer front al deteriorament que es produeix pel mer transcurs del temps o per l'ús natural del bé, les obres necessàries tenen la consideració d'obres de conservació i manteniment. ■

centre de
documentació

A la Biblioteca hi trobareu els millors recursos i fonts d'informació relacionats amb el procés constructiu (edificació, planificació i gestió, seguretat, sostenibilitat, etc.). Per a aquest número de L'Informatiu, el Centre de Documentació ha preparat una selecció de les darreres monografies que poden interessar el professional.

Podeu consultar tots els llibres i recursos disponibles al catàleg de la Biblioteca, fer-nos arribar consultes, suggeriments, dubtes, etc. al web: www.apabcn.cat dins l'apartat del Centre de Documentació, i a l'adreça electrònica: biblioteca@apabcn.cat

llibres

NOVETATS



La Catedral de Barcelona: història i històries: des de la catedral de Barcelona, cinc minuts a Ràdio Estel: curiositats, costums, arrels històriques, pedres vives, art i història, processons, gremis i confraries, exposicions, reflexions des de

la catedral, refranys i dites... / J. M. Martí i Bonet ; epílegs, J. Guiteras i Vilanova i Ignasi Miranda ; amb la col·laboració de Joana Alarcón i Francesc Tena. [Barcelona]: Catedral i Museu Diocesà de Barcelona, 2010. R29952 - 726.6(467.111.2) Mar



Cálculo de las estructuras de acero frente al incendio / Jesús Ortiz Herrera, Julia Villa Cellino. [Madrid]: APTA, DL 2009. R29959 - 07.06.03 Ort



Fachadas: cerramientos de edificios / Ana Sánchez-Ostiz Gutiérrez ; prólogo: Alberto Campo Baeza. Madrid: Cie Dossat 2000, 2011. R29937 - 06.01.01 San



Aprendiendo a restaurar: un manual de restauración de la arquitectura tradicional de la Comunidad Valenciana / Fernando Vegas, Camilla Mileto. Valencia: Generalitat Valenciana, Conselleria de

Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge: COACV, Col·legi d'Arquitectes de la Comunitat Valenciana, DL 2011. R29933 - 72.025.4 Veg



Pedres quietes del temple, pedres vives de l'església: apunts històrics del temple de les Saleses i de la Parròquia de Sant Francesc de Sales / Josep M. Gisbert Guinot. Barcelona: Stonberg editori-

al, 2010. R29934 - 726.54(467.111.2) Gis



La Confraria, el gremi i el patró del ram de la construcció / Josep M. Gisbert i Guinot. Barcelona: Stonberg editorial, 2011. R29935 - 16.06.00 Gis



Accesibilidad universal y diseño para todos: arquitectura y urbanismo. [Madrid]: Fundación ONCE para la cooperación e inclusión social de personas con discapacidad: Fundación Arquitectura COAM, 2011. R29966 - 721.011-056.26 Acc



Barraques: la Barcelona informal del segle XX / Mercè Tatjer i Cristina Larrea (editores). Barcelona: MUHBA, Museu d'Història de Barcelona: Ajuntament de Barcelona, Institut de Cultura, 2010. R29951 - 711.4(467.111.2) Bar



Edificios eléctricos / Vicente Blanca Giménez. Valencia: Editorial de la UPV, 2011. R29909 - 07.04.00 Bla

recursos web



Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción : real decreto 1627/1997, de 24 de octubre, de 25 de octubre . -- Madrid : Ministerio de Empleo y Seguridad Social,

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2012. http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/g_obras.pdf

articles de revista

NOVETATS

ORTONEDA, Mateu.- **"Estufas de inercia térmica"**. Ecohabitar: bioconstrucción consumo ético permacultura y vida sostenible, (2012), núm. 32, p. 25-29.

PÉREZ ZAVALA, Germán.- **"Estoy haciendo el proyecto de actividad de un local en planta baja que está ubicado en un edificio de varias plantas, al entrar en la tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio del DB SI 1, la altura de evacuación que hay que tener en cuenta ¿es la total del edificio o la del local objeto del proyecto?"**. Prevención de incendios, (Segundo Trimestre 2012), núm. 54, p. 24.

PEÑALVER BONET, Juan.- **"Método simplificado de cálculo (anexo B del DB-SI): tiempo equivalente de exposición al fuego"**. Prevención de incendios, (Segundo trimestre 2012), núm. 54, p. 56-60.

"Rehabilitación energética de edificios: aspectos a tener en cuenta y tecnologías disponibles". Instalador, El: revista técnica de climatización refrigeración energías agua e instalaciones, (Enero 2012), núm. 492, p. 4-12.

RODRÍGUEZ-TORICES, Miguel A., IBÁÑEZ MARFIL, Félix.- **"Las apariencias engañan: los planteamientos de intervención en la rehabilitación de determinados edificios plantean preguntas y dudas técnicas que encuentran muchas de las soluciones en el ejemplo práctico propuesto en un monumento protegido"**. BIA, (Enero 2012), núm. 492, p. 4-12.

legislació

NOVETATS

Corrección de errores del Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE). (BOE núm. 150, 23/06/2012)

Es dona publicitat a la relació de taxes vigents que gestiona el Departament de Territori i Sostenibilitat.

Ordre TES 150 de 31 de Maig de 2012; Departament de Territori i Sostenibilitat (DOGC núm. 6149, 14/06/2012)



CORREDORIA D'ASSEGURANCES

Vine a conèixer la corredoria d'assegurances que tens més a prop

Treballem per gestionar i millorar la responsabilitat civil professional i altres assegurances professionals i per a autònoms.

- Assessorament personalitzat
- Consultoria per correu electrònic
- Seguiment de pagaments
- Informació de l'estat dels sinistres
- Les millors cobertures als preus més econòmics





Tècnica:

ANÀLISI D'OBRA



POU DE L'ESTACIÓ DE LLEFIA

Creativitat subterrània

Estacions de metro Llefià i La Salut. Les noves estacions de metro de la línia 10 a Badalona



Cristina Arribas
informatiu@apabcn.cat

■ ■ ■ L'imperi de les estacions de marca

L'arribada de la màquina de vapor al vestibul de l'estació com a exemple majestuosos de la civilització industrial o l'estació com a lloc simbòlic de la nova era són fets que semblen revifar, en certa manera, en els darrers anys. Les estacions, des de ja fa algun temps, es dissenyen amb arquitectes "de prestigi," amb noms i cognoms reconeguts i s'estan convertint cada vegada més en icones de les ciutats on es situen.

Fa deu o vint anys poques eren les ciutats (a banda de Moscou) que presentaven les seves estacions de metro com a carta de presentació de la seva arquitectura o com a reclam pel turisme. Avui, en canvi, són moltes les ciutats que les inclouen en les seves guies arquitectòniques i, sobre-

tot, turístiques. Praga, Estocolm, Lisboa, Oporto, Nàpols, Bilbao, Shangai en són alguns d'aquests nous exemples. Algunes funcionen com a contenidors d'art i d'altres, com a arquitectures de firma. Sembla que aquest fet ha posat de moda el transport públic fent-lo atractiu com no ho havia estat fins al moment.

Les estacions de metro, i fins i tot, el mateix túnel com és el cas de Shangai, esdevenen un reclam turístic per a moltes ciutats. Qui es deixaria de visitar les majestuoses estacions de metro en un viatge a Moscou? O les artístiques caver-nes que configuren la xarxa de metro a Estocolm? Com perdre's el viatge lumínic al túnel panoràmic que sota el riu uneix Bund amb Pudong, a Shangai?

La línia 10 circula actualment entre

La Sagrera i el Gorg i es preveu que tant aquesta com tota la línia 9, siguin recorreguts "dignificats" per les propostes de diversos noms de prestigi com són Garcés, Sánchez Piulachs, Soldevila, Toyo Ito o Bohigas, entre d'altres.

Es va convocar un concurs per a les 3 estacions de la línia 10: Gorg, La Salut i Llefià. L'Estudi de Soldevila Arquitectes van guanyar la convocatòria i, en un principi, se'ls va exigir que en 5 mesos tinguessin llesta la proposta. Ja era una aco-tació temporal força ajustada, atès que el més usual són uns 8 mesos. Finalment, es va accelerar el calendari i ho van haver de presentar en tan sols dos mesos!

L10: Línia projectual coherent

Les propostes de les tres estacions tenen

Una arquitectura desproveïda d'adjectius innecessaris o cromatismes decoratius, una nuesa metàl·lica que insinua les instal·lacions i ens acompanya en tota la línia



1. METRO DE BILBAO, N.FOSTER (1995); 2. ESTACIÓ DE BAIXA CHIADO, LISBOA, ÁLVARO SIZA (1998); 3. REHABILITACIÓ D'ESTACIÓ DE METRO DRASSANES, A BARCELONA, ON-A, ARQUITECTES (2009); 4. ESTACIÓ DE METRO TOLEDO, A NÀPOLS. ÓSCAR TUSQUETS (2012)



5. METRO DE MOSCOU (1935); 6. METRO D'ESTOCOLM; 7. TÚNEL SOTA EL RIU QUE UNEIX BUND I PUDONG, A SHANGAI.

un llenguatge comú, així com les mateixes intencions projectuals. L'objectiu comú era:

1. Per una banda, dignificar l'espai de la persona i eliminar qualsevol sensació claustrofòbica.
2. Un llenguatge i uns materials comuns en tot el conjunt.

Sense moltes opcions, i acceptant les limitacions que l'espai i els precedents imposaven, van recórrer a un nou i únic revestiment com a pell que ho cobriria tot. Una sola pell que els permetés resoldre l'heterogeneïtat dels espais, donant-los continuïtat i unitat.

La intenció és comprovar que s'està sota terra i que, precisament això, és una bona experiència. Res de claustrofòbia, malgrat internar a les "profunditats de la terra" (54 metres de profunditat no està gens malament). Al contrari que en altres indrets on l'obscuritat i les velles parets semblen omplir-ho tot, aquí, una sàvia utilització de l'espai, lluminositat i l'ús de la xapa perforada com a antídote contra l'opacitat. Clarament no ens trobem a les catacumbes que ens podríem esperar a aquesta profunditat.

Per tal de tenir aquesta percepció se segueix l'estratègia de fragmentar l'espai horitzontalment i es contrareasta l'efecte de vertigen en els pous de baixada a les andanes.

En el tractament de les parets, s'intenta seguir un criteri "d'ensenyar i no ensenyar": les parets insinuen i els límits es desdibuixen, la xapa metàl·lica perforada deixa entreveure les instal·lacions. Sem-



PASSADÍS DE COMUNICACIÓ ESTACIÓ DE LA SALUT

bla com si l'usuari fos acompanyat per les instal·lacions en tots els seus recorreguts.

Un material lleuger i al mateix temps resistent. Una arquitectura desproveïda d'adjectius innecessaris o cromatismes decoratius, una nuesa metàl·lica que insinua les instal·lacions i ens acompanya en tota la línia.

A l'estació de Llefià, la germana gran de les tres, es pot accedir al vestíbul d'entrada des de cota zero, al mateix nivell de la ciutat. Aquest és un tret important, atès que normalment cal baixar per accedir a les mateixes. Baixem pels ascensors i, ara sí, ens trobem en l'espai estel·lar, el pou. Un espai d'unes dimensions que superen l'escala humana, la mostra de què ens trobem en una infraestructura. El pas a les andanes representa un nou canvi de mesura: les andanes són l'espai més petit del conjunt. De fet, aquestes

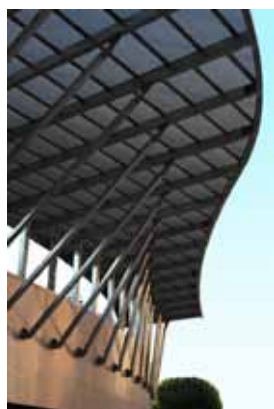
formen part de la mateixa excavació que configura el túnel per on circula el metro.

El pou, viatge futurista

Situats en l'espai del pou, dels ascensors, les sensacions de cert caire futurista i, fins i tot cinematogràfic, són de gran espectacularitat.

Ens trobem dins un nou món vertical i mecànic, un món connectat a través d'una xarxa d'ascensors d'acer i vidre, tal i com proclamava la recerca de l'arquitectura futurista ara fa un segle. Una arquitectura que no va ser materialitzada com ho van ser la pintura o l'escultura i de la qual només trobem projectes no realitzats o literatura. Sembla ser que aquesta podria ser la materialització d'una d'aquelles literatures que ens traslladen a un món mecanitzat i nu. Un descens cap a les andanes que té tant d'escenogràfic com d'invitació al viatge, esclata un espectacle sorprenent, la celebració d'un món de llum a les profunditats. ■

Aquesta podria ser la materialització d'una d'aquelles literatures que ens traslladen a un món mecanitzat i nu



10. PÈRGOLA EXTERIOR DE LLEFIÀ; 11. ANDANA DE L'ESTACIÓ DE LLEFIÀ; 12. VESTÍBUL DE L'ESTACIÓ DE LA SALUT AMB LLUM NATURAL



Fitxa tècnica

- **Nom de l'obra:** Estacions de La Salut i Llefià de la línia 10 del metro de Barcelona
- **Emplaçament:** Badalona
- **Propietari/promotor:** IFERCAT, GISA, Línia 9 Tram 4- Concessionària. Generalitat de Catalunya
- **Projecte:**
- **Arquitecte director:** Alfons Soldevila;
- **Equip:** David Soldevila, Alfons Soldevila, Jordi Marfà, Zara Gibert, Benedetta Rodeghiero, Alberto Torres, Elena Gimeno, Manuel Venegas, Ross Perez (Soldevila Soldevila Soldevila arquitectes)
- **Greccat:** Xavier Medrano, arquitecte i Miquel Riera, arquitecte tècnic, enginyeria civil
- **Auding:** Pere Roda i Josep Rodríguez
- **Direcció de l'obra:**
- **Directors:** Josep Miquel Riva, Greccat
- **Arquitectes:** Alfons Soldevila, David Soldevila Riera, Jordi Marfà i Xavier Medrano
- **Arquitectes tècnics:** Miquel Riera, Antonio Mesa i Blai Chinchilla
- **Instal·lacions:** Xavier Manella i Juan Eduardo Lucas
- **Seguretat i control de qualitat:** Cristina Rubio, Atenea Seguridad y Medio Ambiente
- **Empresa constructora:** UTE Gorg (Dragados, Comsa, Acciona i Acsa)
- **Cap d'obra:** José Luis Rubio
- **Director d'obra:** Alberto Rodríguez, Daniel Altabella, Jesús González
- **Caps d'obra estació:** Andrés Ricardo
- **Cap de l'oficina tècnica:** Enrique Almenar, coordinació amb instal·lacions
- **Dades d'obra:**
- **Superfícies construïdes:**
 - Llefià: 8.878 m²
 - La Salut: 9.456 m²
- **Data d'acabament:** 2009
- **Llista d'industrials**
 - Sánchez, xapa perforada; Tefals; Reca; Vargasa; metal; Teamlau; Intec; Inoxarte; Crcsa; Mdm; Kimsa.



Entre l'obra civil soterrada i la solució urbana de superfície

Les estacions de la línia 9 del metro

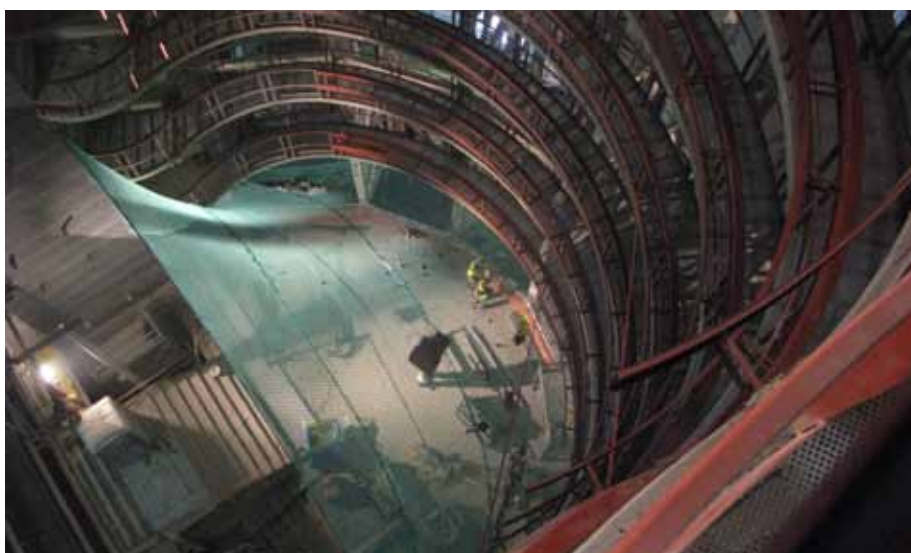
Jordi Olivés
informatiu@apabcn.cat

■ ■ La línia 9 es la més llarga que creua Barcelona i les ciutats veïnes, des del seu extrem nord amb dos brancals que parteixen de Santa Coloma i de Badalona, fins l'extrem Sud en què també es divideix en dos traçats un cap a la Zona Franca i un altre per l'Hospitalet, El Prat, i fins a l'aeroport. Constituirà una nova línia amb una forta incidència i servei, que enllaça sectors de ciutat amb molta població, grans infraestructures com el port i l'aeroport, zones d'equipaments i molts altres punts de centralitat i serveis (fira, Zona Franca, universitat, La Sagrera, hospitals...).

L'estació de Llefià es troba en el tram que es deriva cap a Badalona (que pren el nom de Línia 10), i és una estació de les anomenades "tipus pou", constituïdes per un gran cilindre vertical que baixa fins a trobar el túnel del metro que s'ha construït amb tuneladora a gran fondària: aquest "pou" s'articula a la part superior amb un vestíbul d'accés des de l'exterior, mentre que a la part inferior es configura una preandana que enllaça amb el túnel del metro, el qual es troba dividit horitzontalment en dos nivells a fi de construir les dues andanes corresponents als dos sentits de trajecte.

Estructura de capítols i costos de l'estació de Llefià

Les dades de cost exposades es refereixen a la construcció i condicionament de l'estació de metro un cop efectuada la infraestructura civil del túnel i del pou de descens on s'emplaça. La particularitat d'aquest tram (i d'altres) de la línia 9 és que discorre sota unes zones de ciutat consolidades i denses. En aquest context els treballs d'obra civil són complexos, i la resta de treballs estan subordinats a l'execució primera de la infraestructura. Cal remarcar aquest fet perquè la construcció de l'estació es desenvolupa en permanent



diàleg entre el resultat final de l'obra civil subterrània i la solució urbana de superfície per al sector de ciutat que ara es remodela per implantar una infraestructura que abans no tenia.

L'obra es va licitar conjuntament en un mateix paquet per a les estacions de Llefià, La Salut, Gorg i Bon Pastor, i el concurs va ser adjudicat a UAG Ute Arquitectura Gorg, formada per Dragados, Comsa, Acciona i Acsa. Posteriorment el concessionari és qui gestiona l'exploració de la línia. S'extreu i s'exposa aquí les dades de l'estació de Llefià, que comprèn una superfície de:

Superfície total	
estació Llefià	8.878,00 m²
- Vestíbul	2.276 m ²
- Andanes (superior + inferior)	2.495 m ²
- Pou (escales i sales tècniques)	4.107 m ²

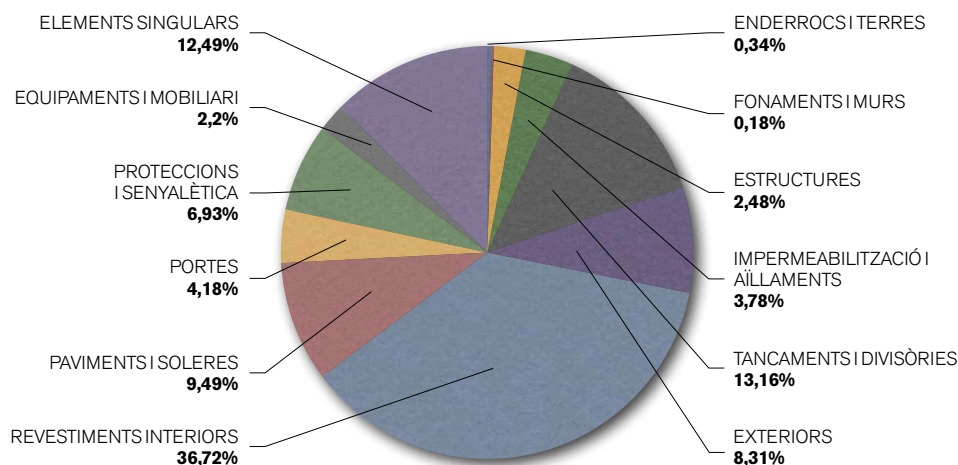
La ràtio repercutida de cost total sobre la superfície de la intervenció resulta de 1017 €/m², però cal tenir en compte que es computa sobre àrees amb usos molt diversos, en què només una part són de trànsit per al públic. En el quadre, la superfície referida al pou correspon a zones 'ocultes' de corredors, escales d'emergència i sales

d'instal·lacions distribuïdes en diferents nivells. A les andanes 1.052 m² corresponen a la part condicionada per als usuaris, i l'altra meitat de superfície correspon a la zona de confinament i en menor grau a instal·lacions. Aquesta casuística distorsiona la relació directa de cost sobre unitat de superfície, de manera que és més significativa la caracterització de l'obra referint el cost global de la unitat d'estació i efectuant una anàlisi de la distribució d'aquest cost en els diferents conceptes d'obra i d'instal·lacions.

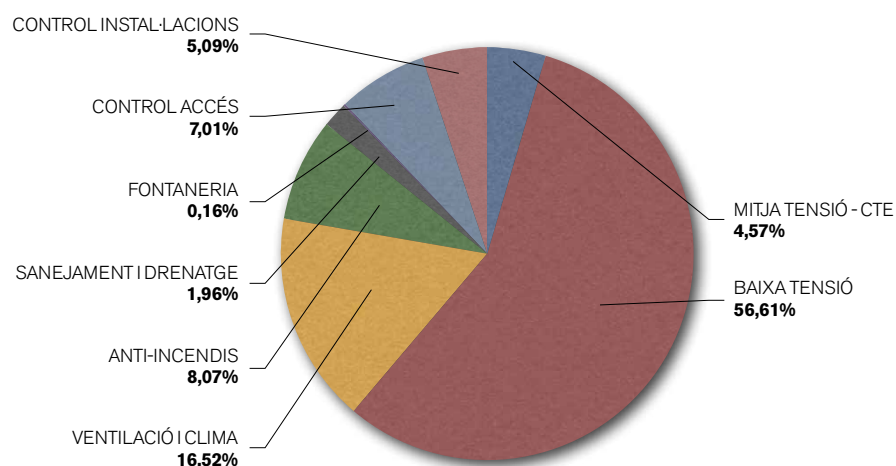
Meitat arquitectura i meitat instal·lacions

La inversió es divideix gairebé al 50% entre els capítols d'arquitectura i els d'instal·lacions. D'entre els capítols d'arquitectura, més d'una tercera part se l'emporten els revestiments interiors. De la resta, els altres conceptes amb una certa incidència són les divisòries (que inclouen fusteria amb vidres tallafoc), els paviments, les baranes i els elements singulars de caracterització dels espais, tots ells corresponents als treballs de condicionament interior en concordança amb la naturalesa de l'obra. El capítol d'es-

Distribució perceptual entre els capítols d'arquitectura



Distribució perceptual entre els capítols d'instal·lacions



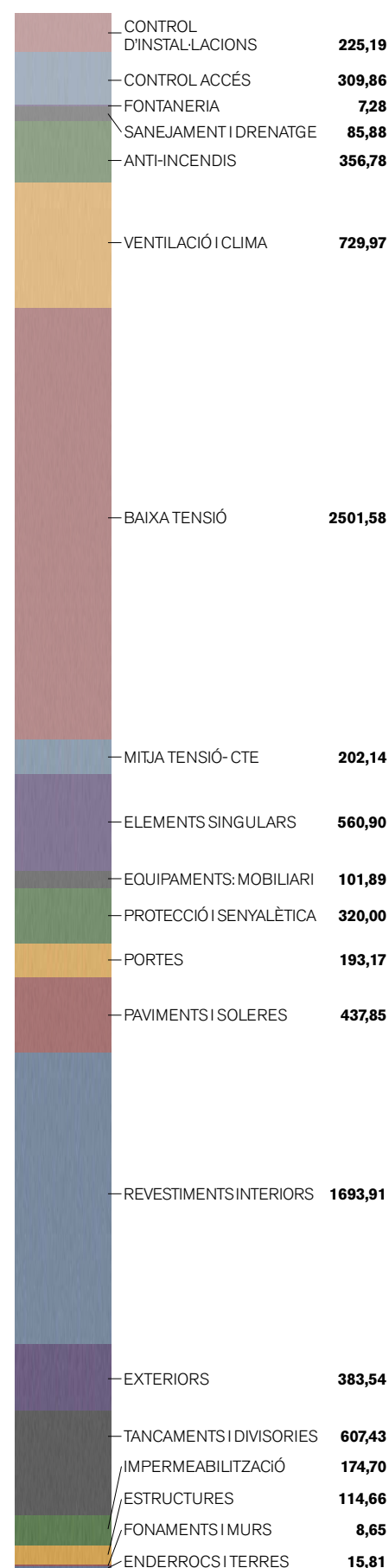
itectura no és significatiu ja que només correspon a elements complementaris perquè la infraestructura ja està feta i no està computada en aquest pressupost.

Respecte de les instal·lacions, gairebé 2/3 correspon a instal·lacions elèctriques de MT i BT, que inclou 2 transformadors de 1.600 kva i duplicat de línies de seguretat. Li segueixen en ordre d'importància els capítols relatius a ventilació i clima, protecció contra incendis, i de control i gestió de les instal·lacions.

A la taula resum de cost per capítols els percentatges es referencien al total de l'obra, i atesa la paritat entre instal·lacions i arquitectura, els valors són apro-

ximadament la meitat de la incidència relativa sobre cadascuna de les famílies. El projecte no inclou el pressupost (però sí la integració) de les anomenades interfícies, que són tots els elements que comuns amb la resta de la línia de metro i que es gestionen en paral·lel: els ascensors, escales mecàniques, portes automàtiques d'andana (l'andana fa uns 100 m), comunicació i dades, àudio de les estacions, càmeres de vigilància, màquines expenedores, barreres i torniquets de validació dels bitllets. Els imports referits corresponen a Preu d'Execució Material, sobre el qual caldria incrementar les DGO+BI. ■

Perfil del cost per capítols (milers d'€)



La construcció de l'estació es desenvolupa en permanent diàleg entre el resultat final de l'obra civil subterrània i la solució urbana de superfície

QUADRES D'ANÀLISI DE COSTOS

	Import €	%	€/m²
ESTACIÓ LLEFIÀ	9.031.301,23		1.017,26
ARQUITECTURA	4.612.583,40	51,07	519,55
ENDERROCS, MOVIMENT DE TERRES I GESTIO RESIDUS	15.811,10	0,18	1,78
FONAMENTS I MURS	8.654,08	0,10	0,97
ESTRUCTURES INTERIORS (ACER I FORMIGÓ)	114.669,70	1,27	12,92
IMPERMEABILITZACIÓ I AÏLLAMENTS	174.703,98	1,93	19,68
IMPERMEABILITZACIÓ	115.222,93		
AÏLLAMENT ACÚSTIC	59.481,05		
TANCAMENTS I DIVISORIES	607.432,25	6,73	68,42
TRASDOSSATS	190.480,56		
DIVISORIES	160.330,33		
FUSTERIA METÀLICA	256.621,36		
EXTERIORS	383.549,53	4,25	43,20
APLACATS, PLANXA	68.332,70		
PAVIMENTS	30.096,60		
PINTURA	165.053,80		
SERRALLERIA	120.066,43		
REVESTIMENTS INTERIORS	1.693.919,26	18,76	190,80
ARREBOSSATS, ENRAJOLATS	212.045,34		
APLACATS, PLANXA	875.984,23		
CEL RAS	235.341,96		
PINTURA	217.976,43		
ENVIDRAMENTS	152.571,30		
PAVIMENTS, SOLERES I RECRESQUES	437.857,27	4,85	49,32
PORTES	193.175,74	2,14	21,76
PROTECCIONS I SENYALITZACIÓ	320.007,57	3,54	36,04
BARANES	246.818,81		
SENYALITZACIÓ	73.188,76		
EQUIPAMENTS: MÒBILIARI	101.894,33	1,13	11,48
ELEMENTS SINGULARS	560.908,59	6,21	63,18
LEDs	261.567,40		
PASARELES	121.141,19		
OMBRACLE	178.200,00		
INSTAL·LACIONS	4.418.717,83	48,93	497,71
MITJA TENSIO- CTE	202.145,34	2,24	22,77
BAIXA TENSIO	2.501.583,78	27,70	281,77
ESCOMESA GRUP ELECTRÒGEN I COMERCIAL	25.547,27		
QUADRES ELÈCTRICS	284.726,42		
CABLEJAT D'ESTACIÓ	819.269,00		
TÚNEL	420.327,29		
ENLLUMENAT I FORÇA ESTACIÓ	451.268,08		
XARXA DE TERRES	78.273,09		
CANALITZACIONS	342.366,92		
ESCALA EVAQUACIÓ TÚNEL PK 3770 I PK 3520	79.805,71		
VENTILACIÓ I CLIMATITZACIÓ	729.972,48	8,08	82,22
VENTILADORS	475.148,75		
SILENCIOSOS	25.372,12		
REIXES I ACCESSORIS	73.929,04		
CONDUCTES	129.554,00		
VENTILACIÓ I CLIMATITZACIÓ DEPENDÈNCIES	25.968,57		
ANTI-INCENDIS	356.788,02	3,95	40,19
DETECCIÓ D'INCENDIS	109.784,53		
PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS	50.535,20		
EXTINCIÓ PER AIGUA NEBULITZADA	196.468,29		
SANEJAMENT I DRENATGE	85.883,40	0,95	9,67
FONTANERIA	7.281,03	0,08	0,82
CONTROL ACCÉS DEPENDÈNCIES I PORTES D'ACCÉS	309.866,09	3,43	34,90
CONTROL D'INSTAL·LACIONS FIXES	225.197,69	2,49	25,36
CONTROL VENTILACIÓ	192.491,68		
CONTROL EQUIPS BOMBEIG	30.580,17		
CONTROL MT I QUADRES BT	2.125,84		

- Els imports referits corresponen a Preu d'Execució Material, sobre el qual caldria incrementar les DGO + BI

Dignificar l'espai de la persona en tot moment

David Soldevila

Arquitecte
Soldevila Soldevila Arquitectes

■ ■ ■ Infraestructures de metro

En primer lloc cal mencionar la complexitat de la tasca de condicionar recintes a partir d'espais concebuts per a infraestructures. La lògica de l'espai és a nivell de territori, d'eficiència constructiva a gran escala, on la proporció humana en les primeres visites al "solar" és gairebé inexistent atesa la desmesura de la infraestructura. Així mateix, aquests projectes de la L9/L10 venien amb múltiples elements prefixats, a nivell d'*interfícies* (elements pertanyents a la totalitat de la línia de metro, com per exemple els ascensors, escales mecàniques, portes automàtiques o elements més propers com l'àudio de les estacions). La possibilitat de qüestionament per a una millora espacial és quasi impossible.

Un dels temes a tenir en compte de treballar sota terra en una infraestructura de metro és que l'accés del material és mínim

La relació amb la resta de l'equip és crucial per a poder sumar esforços per tal de millorar els espais útils. En aquest tipus d'obres la magnitud de les instal·lacions és molt elevada (en el conjunt del projecte d'acabats de la infraestructura l'apartat d'arquitectura pot arribar al 25-30% del total). En la redacció del projecte tot funciona i no és problemàtic. Durant l'obra les mides i el dimensionat real no acaba de coincidir i moltes vegades els responsables d'arquitectura (l'equip d'arquitectes) ens trobem sols defensant els espais destinats a les persones, ja que a l'obra prima l'espai de les instal·lacions en lloc d'entendre que l'objectiu és, que per aquest espais hi passin milers de persones.

Consciència del lloc

El treball a la L9 ha estat força diferent d'altres estacions on hem intervingut. Generalment en l'estació convencional les andanes són els espais més generosos de tota la infraestructura. La L9 és totalment a l'inversa, l'espai d'andana és l'espai més petit de tots i els espais entremitjos, com els recorreguts entre andana i vestíbul, es desmesuren tant per les mides de la infraestructura com per tots els elements que són imprescindibles d'una estació; recorreguts d'evacuació, ventilació, instal·lacions... Les andanes són els espais més comprimits de tots, ja que és l'espai restant del cilindre de la tuneladora un cop hi han passat tots els elements imprescindibles; línia de tren en un sentit i l'altre (l'un sobre l'altre) i les línies doblades d'alta tensió i de subministrament de la pròpia línia de tren. Però la

circumstància de passar el màxim de temps en l'espai més petit de tota l'estació no seria transcendent si no haguéssim baixat fins a una profunditat de 24 m. sota terra (La Salut), o 54 m. (Llefià). Això implica una espera que pot disparar sensació de claustrofòbia. Una altre de les circumstàncies on les sensacions estan a flor de pell, és la baixada o pujada pel pou d'ascensors on el vertigen de caiguda al pou cal treballar-lo.

Un altre dels temes a tenir en compte del fet de treballar sota terra, en una infraestructura de metro, és que l'accés del material és mínim; a l'estació de La Salut tot el material, va entrar per un forat de 12 x 8 m. que es va acabar convertint en ventilació i lluernari. A Llefià tot i entrar amb camió al vestíbul a cota carrer, el forat d'accés de tot el material era de 5 x 5 m. això implica un planteig global tant a nivell constructiu com de manteniment de cara al futur.

Elecció de materials

El material escollit com a element bàsic de les estacions ha estat el ferro. Un material que tot i pressuposar que és un material amb una petjada ecològica elevada, en treballar-lo amb fines capes i perforar-lo, disminueix l'impacte global, si a això se li suma el fet que és totalment reciclable, i no infraciclable com la majoria de materials, com per exemple els ceràmics. La xapa metàl·lica és una solució efectiva, extensiva, amb la capacitat de tenir textura o ser perforada. Ser resistent a la vegada que lleugera. D'alta qualitat de prestacions a nivell de resistència vandàlica, i amb gran facilitat de reposició.

La xapa permet ser perforada per insinuar tots els elements de les instal·lacions que ens acompanyen i ens abasteixen dins el túnel; permet dilatar l'espai, amb retroil·luminació; permet ser absorbent acústic; permet ser plana o texturada (embotida); permet ser agressiva per forma, a la vegada que càlida per les ombres que projecta; permet ser freda i distant a la vegada que agradable al tacte i capaç d'estar en ple contacte amb la persona. Les xapes utilitzades han estat una solució efectiva per l'alt rendiment en l'execució a l'hora d'aplar paret, o sostres. La peça més petita ha estat el 60x120cm, però el més normal és que la peça fos de 60 x 300cm, de terra a sostre. En tot moment es vol acompanyar a la persona amb el màxim de confort i comoditat a partir d'un sol material. Aquest material es combina amb altres elements per a condicionar les sensacions. La xapa perforada i la llum es treballa amb safates intermèdies en la baixada dels ascensors per condicionar el vertigen.

Quan els recorreguts tenen girs bruscos com en les sortides dels ascensors la xapa perforada i retroil·luminada fa que no caminis contra una paret sinó contra i acompanyat per un element que vibra amb el clarobscur de la llum darrera la xapa. Quan les parets han de ser resistents la xapa es plega i s'emboïteix per a donar una textura que vibra a partir de l'ombra del gravat de la xapa. Quan les parets o sostres han d'absorbir les



VESTÍBUL DE L'ESTACIÓ

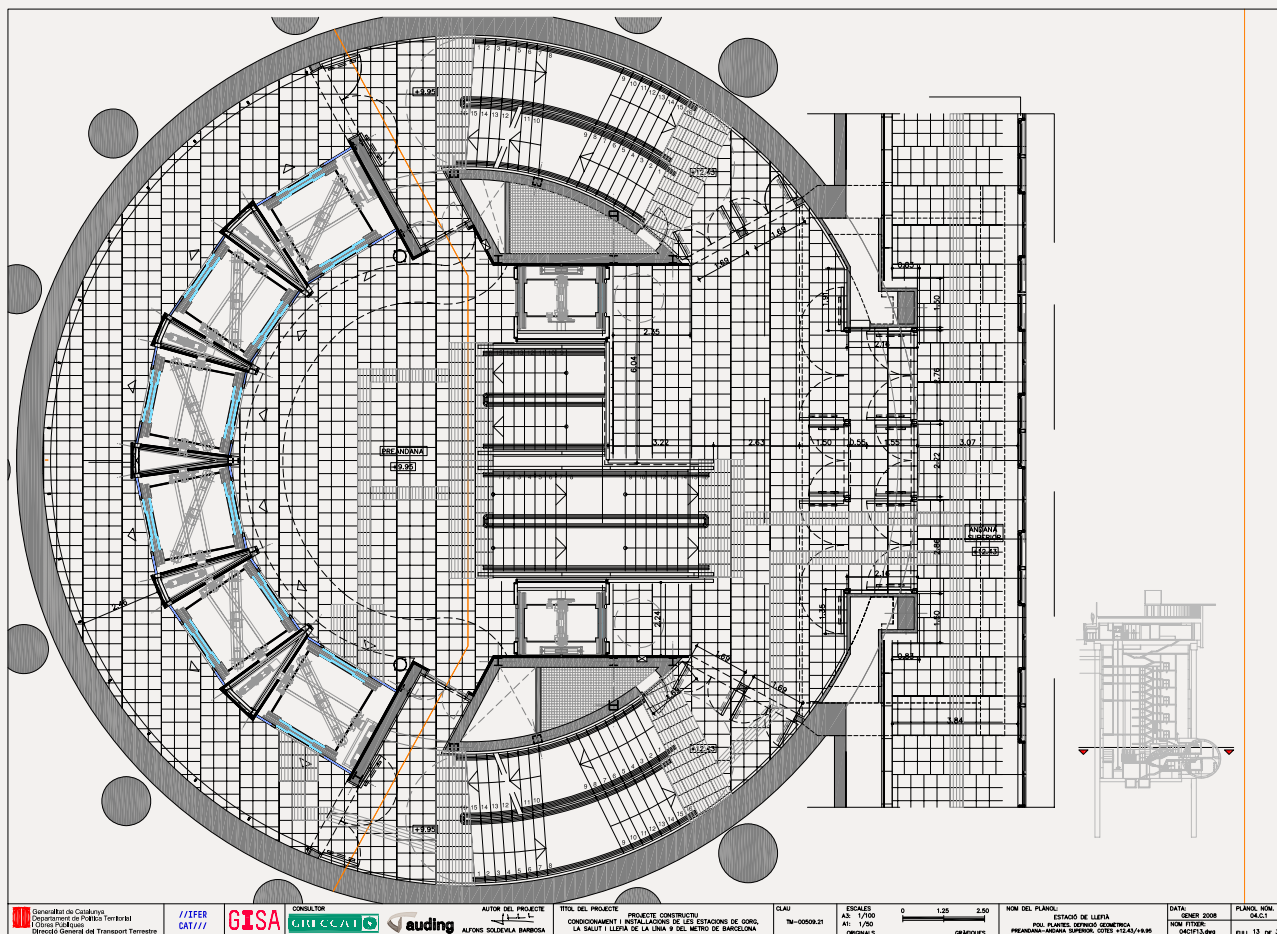


ANDANA DE L'ESTACIÓ DE LLEFIÀ

ones acústiques es perforen i es posen absorbents acústics al darrera. Quan la sensació de compressió i ofec en les andanes poden estar a flor de pell, a partir d'una paret perforada i retroil·luminada dóna a entendre que hi ha més espai darrera les parets, i s'entreveuen tots els elements que ens ajuden a estar bé, la ventilació, l'electricitat, la llum. Així mateix per a dilatar l'andana i apropant-nos de l'espai del tren es va pretendre il·luminar l'espai del tren amb una xapa perforada i retroil·luminació de colors, que no vam assolir realitzar extensivament, però sí puntualment a partir de les intervencions artístiques allotjades a les andanes.

Rapidesa de redacció de projecte

Un dels temes més criticables en el procés de projectació i execució d'aquestes estacions, és la poca consideració en la reflexió de l'espai arquitectònic. Amb això vull dir que redactar un projecte executiu en 2 mesos i mig és possible, redactar-ho per a 3 estacions de metro d'aquestes magnituds, uns 24.000m² i redactar-ho per a tres tipologies totalment diferents entre elles però amb el mateix rerafons d'unitat territorial, també és possible, però la coordinació dels diferents equips per redactar el projecte, ja és més difícil, i la realització del projecte amb una bona qualitat espacial és encara més difícil. La prova i error per a una reflexió de profunditat, i la posada en comú amb la resta d'equip per assolir una molt bona proposta espacial és quasi impossible assolir-la amb tanta pressa.



PLANTA DEL POU DE LA PREANDANA-ANDANA DE L'ESTACIÓ DE LLEFIÀ

Una des les possibles vies per sortir-ne ben parat és: atacar el projecte a partir de pocs criteris però molt clars. A partir d'un sol element es pot tractar tota l'estació. A partir d'un criteri general es poden tractar les sensacions espacials en les diferents zones. A partir dels mínims materials possibles es pot acompanyar amb el màxim de dignitat a la persona.

El desafiament era com convertir espais teòricament inhabitable en espais confortables atractius i dignes per a les persones

Direcció d'obra

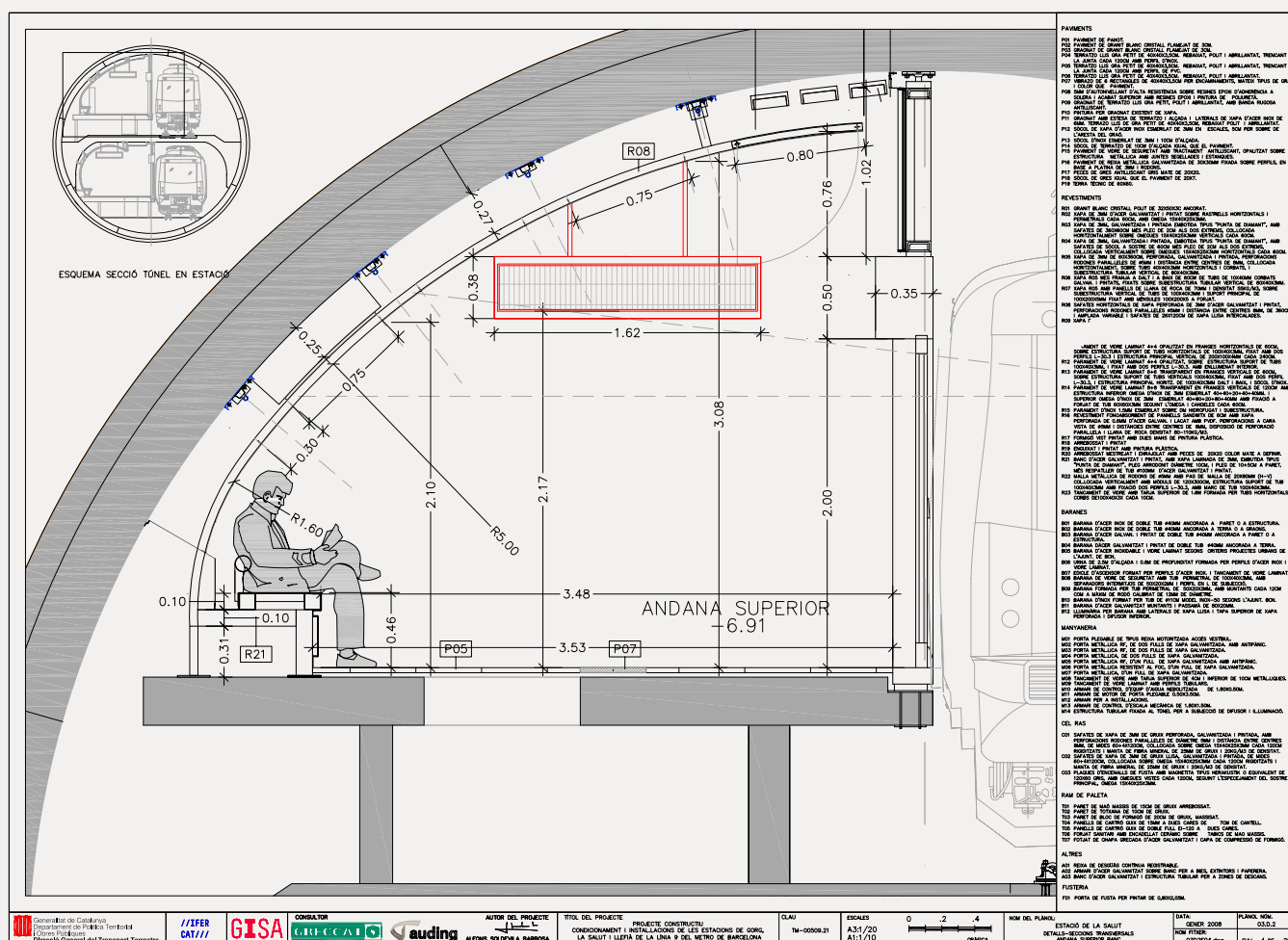
Després de tan sols 2 mesos i mig per a redactar el projecte executiu comença l'obra. De 12 a 14 mesos d'obra, amb aquesta amplitud temporal es pot reencaixar i redefinir alguns aspectes on el projecte no queda clar.

La primera gran diferència entre una infraestructura i un edifici és la magnitud de l'interlocutor i la repercussió de l'aparat arquitectura en el conjunt de la direcció. Tot i treballar tot el conjunt i condicionar-lo significa una part molt petita de la direcció d'obra.

El dia de visita d'obra era un dia sencer on el director de la direcció i la constructora es tancaven matí i tarda coordinant

tota l'obra. Primer, el matí era arquitectura i interfícies i a la tarda instal·lacions. Fins que la necessitat de temps la va transformar en dos dies. La direcció d'obra era una reunió contínua d'unes 15 persones, representants de la constructora, el client, l'equip de direcció. Es tractava d'un espai on els directors de l'obra per part de la constructora i la direcció hi eren permanentment, la resta anava canviant segons tema tractat, o estació a tractar. Anaven desfilant per la reunió el cap d'obra de cada estació, el coordinador entre arquitectura i instal·lacions, i l'equip equivalent per part de la direcció, el coordinador entre equips i els equips d'arquitectes de cada estació. Se li sumaven temporalment possibles conflictes seriosos amb altres interfícies, comunicació, portes ascensors escales mecàniques.... La segona visita era la tradicional visita a l'estació i el canvi d'una a l'altra algunes vegades es realitzà per l'insòlit trajecte del túnel... però caminant.

Per acabar, cal recordar que és un desafiament molt engrescador treballar amb infraestructures, sobretot pel fet de dignificar l'espai de la persona en tot moment. Aquest desafiament permet donar valor a tots els espais per on transitem, on fins i tot els entre espais (espais no finals) cobren tanta o més importància que els propis espais de destí, l'andana o la porta d'entrada de l'estació. L'altre tema clau del desafiament és com convertir espais teòricament invivibles/inhabitable amb espais confortables atractius i dignes per a les persones. ■



Complexitat tècnica

Xavier Manel·la

Director instal·lacions tram IVb
Auding Intraesa
Enginyer industrial

■ ■ La Línia 9 serà la línia de metro automàtic més llarga d'Europa i quan es finalitzi esdevindrà una anella de comunicació al voltant de Barcelona, trencant el model radial actual de forma que potenciarà la connexió amb la resta de línies de metro. Els viatgers que dia a dia utilitzen les estacions de metro com a mitjà de transport possiblement no perceben la complexitat tècnica que representa el fet de garantir la seguretat dels passatgers. És per aquest motiu que el present article pretén donar una pinzellada a les instal·lacions que es troben a l'interior de les estacions de Línia 9, les quals han estat dissenyades, executades i provades amb els nivells d'exigència més elevats d'àmbit europeu i internacional.

Les instal·lacions estat dissenyades, executades i provades amb els nivells d'exigència més elevats d'àmbit europeu i internacional

És interessant indicar que en les primeres fases de disseny i construcció de la Línia 9, i atesa la singularitat de les estacions, es varen desenvolupar diferents grups de treball tutelats per Ifercat i Gisa, en els que els especialistes de cadascuna de les matèries acordaven els criteris funcionals mínims que calia complir, i es descartaven o aprovaven la utilització de normatives internacionals o bé dissenys únics per a la nova línia.

Condicionants i paràmetres de disseny

Degut als condicionants del terreny, la L9 suposa una de les excavacions ferroviàries més profundes de Catalunya. Per aquest motiu la majoria de les estacions s'han realitzat verticalment en forma de pou circular. L'elevada profunditat de les estacions, en el cas de La Salut uns 40 m i Llefià 60 m, és un handicap molt important a nivell de seguretat, ja que cal garantir l'evacuació de forma segura dels passatgers del tren afectat (vegeu fig. 1).

Un altre element a tenir en compte és el diàmetre dels pous, ja que com a màxim es disposen de 32 m per tal de fer-hi encabir en el cas de La Salut i Llefià un total de 6 AGC¹, les escales d'evacuació, conductes de ventilació i totes les canalitzacions necessàries pel traçat de les diferents instal·lacions (vegeu fig. 2).

A part de tots els condicionants a nivell d'obra civil cal destacar que interessa en tot moment preservar el disseny de l'autor, en aquest cas l'arquitecte Soldevila el qual i deixarà la seva empremta personal.

A continuació passem a realitzar una breu descripció dels principals subsistemes que trobem a nivell d'estació. En cadascun dels temes podríem dedicar-hi un article sencer però la intenció és tocar-los de forma genèrica.

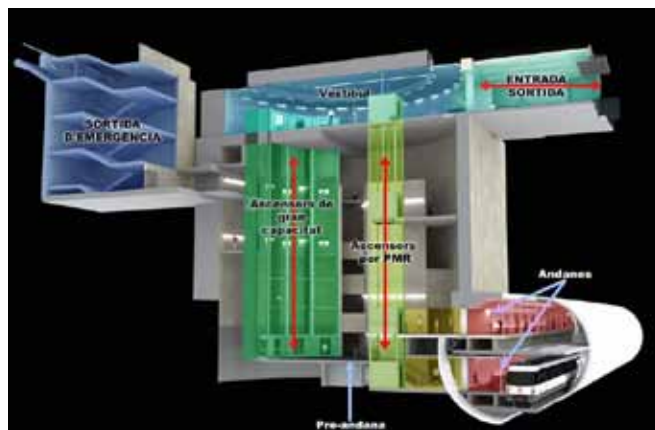


FIG. 1. SECCIÓ TIPUS ESTACIÓ



FIG. 2. IMATGE FASE OBRA CIVIL D'UN POU

Subministrament elèctric

L'arquitectura elèctrica de la L9, està redundada en tots els seus nivells, des de capçalera fins al subministra final. Es disposa de dues receptores de 220/30 kV a partir de les quals es generen diferents anells de distribució, tots ells redundats i sectoritzats l'un de l'altre, l'un discórrer pel semitúnel superior i l'altre per l'inferior (vegeu figs. 3 i 4).

En el cas de les estacions cadascuna d'elles disposa de 2 CTEs², que s'alimenten dels 2 anells de 30kV independents. Aquests CTEs disposen de cel·les d'escomesa i de protecció de trafo de 630A. Els transformadors instal·lats són secs d'una potència entre 630 i 1600kVA en funció de l'estudi de càrregues, bitensió 30/0.4/0.23 kV i amb una configuració Dyn11. La distribució en baixa tensió es realitza sense neutre amb una distribució tipus TN-S. Per tal d'alimentar als diferents quadres en cap moment l'escomesa del CTE1 s'uneix amb la del CTE2, d'aquesta forma es disposa durant l'explotació, de dues escomeses amb capacitat de funcionament en mode degradat en cas de pèrdua d'una d'elles. A part d'aquest sistema redundat es disposa també d'un subministre de SAI, el que garanteix a l'estació, en

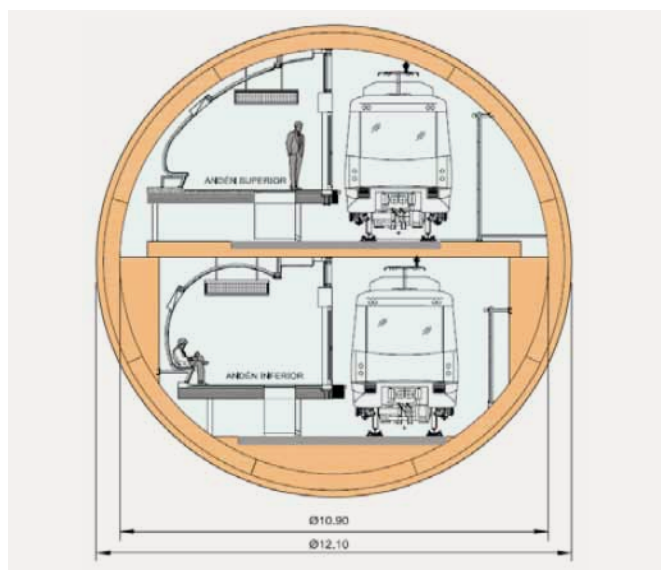


FIG. 3. SECCIÓ COMPLETA EN TÚNEL



FIG. 4. VISIÓ LLOSA INTERMITJA

cas de pèrdua dels dos CTEs, una autonomia de 160kVA durant 180 min.

Tot aquest sistema elèctric gaudeix d'un ampli sistema de control distribuït, el qual està supervisat en tot moment i telecomandat mitjançant diferents nivells de PLCs, i el que mitjançant contactes lliures de potencial adquireix i actua en l'estat de cadascun dels interruptors i el reporta al PCC³ de la L9.

Cadascuna de les estacions disposa d'un pou de ventilació associat, el qual es controla des de la pròpia estació. El centre de transformació de cadascun dels pous s'anomena CTI⁴, i la seva arquitectura és idèntica a la d'estació excepte que els transformadors utilitzats que són una potència més reduïda ja que únicament alimenten entre 4 i 6 ventiladors de 132kW cadascun d'ells.

Evacuació, extinció i detecció d'incendis

Degut a l'elevada profunditat de les estacions, calia complir en tot moment els criteris més estrictes a nivell d'evacuació de persones, de detecció precoç o d'extinció immediata en els punts acordats segons normativa i criteris de l'exploador.



FIG. 5. EQUIP D'AIGUA NEBULITZADA

A nivell d'evacuació, cadascuna de les estacions està formada per a dues escales de dimensions suficients per a garantir l'evacuació pel seu propi peu des del nivell d'andana fins a superfície. Degut a l'elevada profunditat, en cadascuna de les escales i de forma distribuïda s'hi dissenyaren unes zones de descans. Cadascuna d'elles està sobrepressada per a diversos ventiladors redundats i controlats per a sondes de pressió diferencial per tal de garantir que el fum d'un possible incident no pugui accedir-hi i així donar compliment a la UNE 12101-6.

Pel que fa a extinció d'incendis les estacions incorporen sistemes d'extinció manual, com són extintors i també un sistema una mica singular, en comptes d'utilitzar BIEs s'ha estandarditzat a nivell de L9 la utilització d'un sistema de columna humida, format per a diferents IPFs de forma que tota la xarxa es manté omplerta d'aigua (en precàrrega). Cal tenir en compte que el volum d'aigua necessari per posar a pressió tot el sistema és molt elevat, d'aquesta forma el temps de reacció es redueix de forma important. L'extinció automàtica es porta a terme mitjançant aigua nebulitzada en les cambres que ho requereixen. Aquest sistema es basa en la utilització d'una xarxa de canonades que mitjançant la distribució d'aigua a elevada pressió i la instal·lació de caps atomitzadors, nebulitza l'aigua en les cambres on hi ha un elevat risc ja sigui pel material que conté o pel seu valor (vegeu fig. 5).

Respecte a la detecció d'incendis, cal destacar-ne la seva complexitat i fiabilitat. Tots els elements susceptibles d'actuació durant una emergència estan controlats, supervisats i accionats per aquest sistema. Cadascuna de les estacions està constituïda per a com a mínim una centraleta, i totes elles queden cosides dins d'un anell de fibra per tal que en els casos d'emergència puguin operar de forma conjunta així com tutelar les maniobres a nivell de ventilació de túnel, en funció de les hipòtesis prèviament establertes.

Ventilació

A nivell de ventilació cal destacar que a l'interior de les estacions es contemplen dos criteris de ventilació un sota condicions

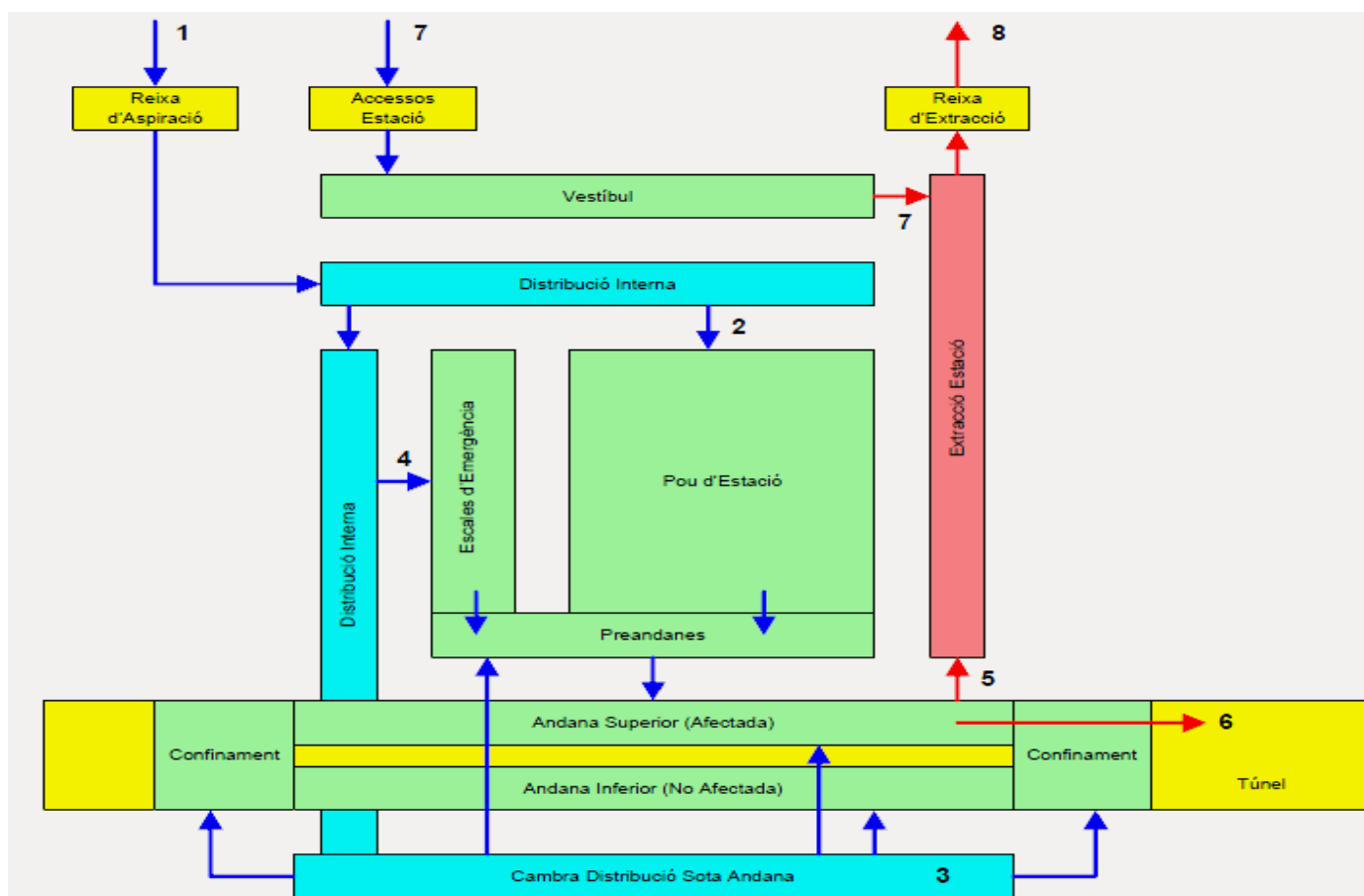


FIG. 6. FUNCIONAMENT VENTILACIÓ EN CONDICIONS D'EMERGÈNCIA

d'exploatació normals i l'altre en condicions d'emergència. El primer s'utilitza per tal de mantenir les condicions de temperatura i salubritat tant a les estacions com al túnel, les quals són alterades per a la dissipació tèrmica generada pels passatgers, per a les instal·lacions i pel material mòbil. A nivell d'emergència el principal objectiu és el de controlar i evacuar els fums produïts per un incendi ja sigui a l'estació o al túnel.

El control de la ventilació de confort es realitza mitjançant diferents sondes de temperatura les quals reporten les dades ambientals al Sistema de Control d'instal·lacions fixes. Aquest en funció de les necessitats i dels algoritmes implementats regulen el percentatge de la seva marxa mitjançant els variadors de freqüència instal·lats en cadascun dels equips.

En el cas d'emergència, la modelització de l'incendi va realitzar-se a partir d'un foc en un tren d'alumini amb una potència màxima de 15 MW i utilitzant la corba de Munich modificada.

Depenent de la situació de l'incendi i de la geometria específica de l'estació, l'estratègia de ventilació és diferent, però sempre amb l'objectiu de crear camins lliures per l'evacuació i extreure els fums de l'estació.

A continuació poden observar-se els fluxos d'aire des de l'entrada a nivell de carrer fins al seu retorn, en condicions d'emergència. Per tenir un ordre de magnitud en les estacions es mouen uns 300.000 m³/h, s'instal·len uns 20 ventiladors de diferents potències entre 1.5kW i 75kW (vegeu fig. 6).



FIG. 7. DETALL POU VENTILACIÓ TÚNEL

Pel que fa referència a la ventilació de túnel, cadascuna de les estacions té associat un pou de ventilació, en el cas que ens ocupa el pou de ventilació de la Salut té 4 ventiladors i el de Llefià 6. Cadascun d'aquests ventiladors té un cabal unitari de 237.500 m³/h amb una potència de 132kW (vegeu fig. 7). ■

NOTES:

[1] AGC: Ascensor de Gran Capacitat

[2] CTE: Centre de Transformació Estació

[3] PCC: Post de Comandament Central

[4] CTI: Centre de Transformació Interestació

Coordinació de les interfícies

Xavier Medrano
Arquitecte
GRECCAT Departament de Transports

■ ■ ■ Un aspecte rellevant de la tasca desenvolupada com a direcció d'obra va ser la coordinació de la pròpia obra d'arquitectura i instal·lacions (no ferroviàries) amb la resta d'obres que s'estaven desenvolupant o s'havien de desenvolupar simultàniament a la nostra i que també formen part d'una infraestructura tan complexa com és la Línia 9 del Metro de Barcelona. El nostre equip, com a obra principal, va assumir la responsabilitat d'aconseguir que l'obra global del metro finalitzés amb la qualitat i el termini establert.

La feina no va ser fàcil ja que es tractava de fins a 9 obres diferents, amb els corresponents 9 equips de direcció d'obra, els 9 coordinadors de seguretat, i els corresponents 9 contractistes. Tots treballant en un mateix espai limitat, sense zones per l'acopi de material i amb uns accessos a l'obra molt restrictius donades les característiques del seu emplaçament.

Aquestes altres obres s'anomenen interfícies i es poden agrupar en dos grups segons sigui el seu àmbit d'actuació principal; el túnel o l'estació. Sent les de túnel: comunicacions, senyalització ferroviària i enclavaments, seccionadors, energia, i via i catenària. I les d'estació: ascensors, escales mecàniques i peatges, portes d'andana, i xarxa de terres.

La principal dificultat que ens vàrem trobar va ser la de sincronitzar les 9 planificacions d'obra, de forma que ningú hagués d'aturar la seva producció però que tampoc s'haguessin de demolir part de l'obra executada. Sobretot degut al fet que el gruix de l'execució de la majoria d'obres es va concentrar en els darrers mesos.

A dos mesos de la data de finalització prevista va començar el període de proves de la circulació dels trens, el que va suposar que el túnel quedava inhabilitat com accés de material fins les estacions, o espai per a acopi, ni tan sols podia ser ocupat per qualsevol operari, com a mesura de seguretat.

Coordinació de la utilització dels aparells pel transport vertical de material i de persones

Amb l'equip de la direcció d'obra dels ascensors vàrem haver de coordinar la utilització dels aparells pel transport vertical de material i de persones a la estació de Llefià. De fet, els ascensors per a persones de mobilitat reduïda (PMR) van ser els escollits per a aquesta funció. Altres qüestions importants a coordinar varen ser la realització d'ajustos

El nostre equip, com a obra principal, va assumir la responsabilitat d'aconseguir que l'obra global del metro finalitzés amb la qualitat i el termini establert



geomètrics als elements estructurals preexistents i altres més banals com l'escollir el color de les portes d'acord amb l'estètica general de l'estació.

La tasca més destacada que es va realitzar en la coordinació de l'obra de les escales mecàniques va ser, a l'estació de Bon Pastor, establir el recorregut i les seves condicions geomètriques i estructurals per a poder entrar les 8 escales mecàniques des del carrer fins a la seva posició final en el pou de comunicació vertical des de les andanes fins al vestíbul de l'estació. Fins que no varen estar col·locades no vàrem poder finalitzar els últims detalls d'arquitectura de l'estació.

Un altre exemple de coordinació va ser la realitzada amb l'obra de les portes d'andana, necessàries per a impedir l'accés a les vies dels passatgers. Es varen ajustar les planificacions de la nostra obra amb les de fabricació i col·locació de les portes de forma molt minuciosa ja que la seva geometria depenia de la nostra obra i per la col·locació de les portes es requeria l'ocupació de tota l'andana, després de la qual encara calia enllestir els últims detalls del cel ras. Tot això a pocs dies de l'inici de les primeres proves de circulació de trens sense pilot.

Respecte a la interfície de comunicacions va ser necessari ajustar els calendaris d'ambdues obres per a poder executar el recorregut del cablejat per l'estació de cable radiant prèviament a la col·locació dels acabats en les andanes i els vestíbuls. Altres obres d'instal·lacions interferien amb la nostra en aspectes com la ubicació en les andanes i els vestíbuls dels altaveus, càmeres del CCTV, cable radiant, els panells d'informació al passatger, interfonia, etc. Tot un seguit d'elements que la nostra obra va tenir que integrar de la millor manera per a que el resultat final de la proposta arquitectònica no quedés desvirtuat.

Cal esmentar que, a pesar de totes aquestes dificultats, gràcies a l'esforç de tots els tècnics, operaris i personal involucrat en l'obra, conscients de la magnitud i repercussió social d'aquesta, vàrem aconseguir l'objectiu de finalitzar l'obra segons el calendari i qualitat prevista. ■

Una gran obra de tots i per a tots

Miquel Riera

Arquitecte tècnic i Enginyer d'edificació
Col·laborador de Greccat en la redacció de projecte i direcció d'obra

■ ■ La línia 9 és una obra singular. Una d'aquelles grans obres d'infraestructures que triguem dècades a finalitzar, que pateixen crisis econòmiques i canvis tecnològics. Una gran obra amb números de vertigen en materials, persones i pressupost. Una obra de caràcter social que ha de donar servei a milers de persones. Una obra col·lectiva que no respon a un únic autor ni a un únic impuls polític. Una obra de tots i per a tots.

Aquest caràcter plural es posa de manifest quan entres en una sala amb 20 persones que, assegudes a doble fila, intenten mantenir una reunió d'obra mentre 20 més parlen pel mòbil fent gala d'aquella eficiència sud-europea tan poc compresa pels nostres veïns del nord. És feina de la direcció d'obra capturar i evitar aquesta mena de situacions, posar ordre i donar-li sentit i ànima al concepte 'direcció'. Com a membre d'aquest ampli equip de direcció em complau oferir als meus companys de professió uns breus apunts, lúdics i distesos, sobre els principals reptes i curiositats que vam haver d'afrontar.

I tú per a quina UTE treballes?

Necessitem un organigrama de mida pissarra per encabir totes les persones i càrrecs que en algun moment de l'obra intervindran i saber a quina empresa pertanyen. És vital, ja que les empreses es troben unides per un projecte comú, però aquesta unió és temporal i els és obligat no perdre de vista els interessos propis. En aquest cas, ens vàrem posar d'acord amb l'empresa adjudicatària per crear una estructura mirall. La direcció d'obra disposaria d'un tècnic per a l'àrea d'arquitectura i un

altre per a l'àrea de instal·lacions a cada una de les quatre estacions. Per dotar a l'obra d'unitat i coherència és necessari que aquests equips d'estació es trobin coordinats per uns responsables de cada àrea i finalment deixem la cúpula per al director d'obra, on li servirem una bona visió del conjunt.

L'estructura mirall de l'adjudicatari ens permet subdividir les reunions d'obra. Per guanyar productivitat i eficiència *germàniques* primer separem les reunions d'instal·lacions de les d'arquitectura i dins de cada una fem reunions per separat de cada estació. D'aquesta forma, els responsables de cada àrea obtenen una visió transversal del conjunt, que els permet transformar el problema detectat a una estació en solució anticipada per a la resta.

Sens dubte la cúpula d'aquesta estructura piramidal paga un alt preu per alliberar als tècnics de llargues i tedioses reunions massives, transformades ara en reunions d'una hora amb un màxim de 6 persones. L'assistència obligada a més i més reunions de coordinació conforme puges per la piràmide t'acosta a aquell poc saludable nivell on només tens reunions i dinars. Algú s'ha de sacrificar, oi?

Doctor, la meua obra pateix de "interfícies"

Necessitem una altre pissarra per ampliar l'organigrama anterior. Ara hem d'escriure totes aquelles entitats, empreses, administracions i càrrecs que en algun moment diran la seva.

Comencem per les interfícies, que són totes aquelles empreses externes a l'adjudicatari que en algun moment treballaran dins la nostra obra, perquè Gisa, de forma molt assenyada va decidir que sortiria més a compte contractar per separat algunes instal·lacions i equips molt cars. A més, també devien



La nostra indústria no és repetitiva i podem agrair a obres com aquestes poder gaudir d'una feina tan variada que ens trastorna i ens diverteix per igual

pensar que no seria gaire intel·ligent tenir un model d'ascensor o un sistema de comunicació o vigilància diferent per a cada estació. No hem d'oblidar que la nostra obra, estacions, està dins d'una altra molt més gran, la línia 9, que ha de funcionar en perfecte sincronia amb tota la xarxa de metro de Barcelona.

Les interfícies són moltes i variades: ascensors, comunicacions, portes d'andana, escales mecàniques, senyalització, xarxa de terres... A més, cada una du incorporada la seva pròpia direcció d'obra (més reunions). I totes porten un plec de condicions i exigències molt raonables per a recepcionar el seu tros d'obra, sala tècnica o el que sigui que necessiten per treballar. L'arquitecte suarà tinta de plòter per *mimetitzar* un altaveu o una càmera amb l'entorn projectat, i l'adjudicatari podria acabar essent el responsable de què totes elles compleixin els seus terminis.

La resta d'interlocutors són més comuns a totes les obres, serveis tècnics de l'Ajuntament, associacions de veïns, companyies de serveis que no donen servei, entitats de control, uns altres veïns i un llarg etcètera.

Un paleta sota el nivell freàtic

L'avaluació de riscos d'aquestes obres resulta ser un compendi de les pitjors situacions possibles per a realitzar una feina amb seguretat. Tenim operaris dins del túnel construint dependències tècniques o construint la mateixa andana, treballant al costat de la via provisional per on circulen trens i passen els cables d'alta tensió. A més, a estacions com Bon Pastor o Gorg on l'aigua del nivell freàtic lluita per entrar, mentre que a l'estació de Llefià tenim una caiguda de 50 metres i s'han de realitzar els tancaments i revestiments d'unes façanes interiors amb alçades que superen els 30 metres, alhora que a poca distància es mouen càrregues i persones quasi en la mateixa vertical.

Tots estan sota terra, a les fosques, amb uns itineraris d'evacuació propis d'un alpinista, patint el rebotar eixordador del martell trencador i amb la comprensible voluntat de seguir respirant entre tanta pols. Això sí, distraccions per atendre al telèfon no n'hi ha, per raons òbvies de cobertura que obliguen a què tots els encarregats es coordinin via ràdio. Circumstància que també aprofiten com a coartada per no contestar al mòbil quan els busques.

Tampoc tenim sort amb l'entorn. L'estació es troba a una zona urbana d'alta densitat amb carrers atapeïts de cotxes i veïns que exigeixen mobilitat durant el dia i descans durant la nit.

Però sí que tenim sort amb les empreses i els promotors públics implicats que fa molts anys que construeixen metro i apliquen sense dubtes tots els protocols de seguretat que els coordinadors i els propis comitès mantenen vius gràcies a l'acció preventiva del personal destinat a revisar i validar totes les mesures de protecció, procediments, equips i maquinària.

La planificació no és només una data de final d'obra. O sí?

Encara que de vegades sembli que la data final d'obra encaixa amb algun calendari electoral, la veritat és que en una obra tan gran sempre hi haurà alguna fita per celebrar o inaugurar... i després seguir treballant. En canvi resulta útil, fins i tot imprescindible, tenir una data final d'obra 'inamovible' per comprometre en un objectiu comú a totes les empreses que han d'interaccionar.

Les obres a les estacions han d'integrar en el seu pla les fites i planificacions de la resta d'interfícies i obres relacionades. Per exemple, ascensors i escales mecàniques han de prendre mides definitives per a la fabricació amb molt de temps, però alhora condicionen molts dels revestiments. Les instal·lacions dels pous de ventilació no es poden fer si el pou no està excavat i pertany a una altra obra. L'alçada de l'andana no se sap fins que no s'ha traçat la cota de via definitiva, i això depèn d'una altra obra. L'entrada de materials pel pou d'accés aprofitant el comboi s'ha de coordinar amb l'obra principal del túnel. A Gorg l'estació s'ha de comunicar amb la L2, en funcionament, i això ha de tenir el vist i plau de TMB i seguir el seu protocol. I així segueix un llarg reguitzell de vincles que tenyeixen de vermell tota la planificació. Tots els camins esdevenen crítics i tots ens porten a complir una data. **O no?**

Els preus contradictoris i les contradiccions del contractista

"Ens agrada molt el projecte però hauríem de canviar un parell de coses". El contractista ha començat a llegir-se les partides i ja no es parla amb el company que va decidir fer una generosa baixa lineal sobre el preu de licitació per guanyar el concurs. És un moment previst per la direcció d'obra i pels autors del projecte. Comença un estira i arronsa on és necessari que tothom guanyi.

En aquest cas podríem veure com un avantatge el panorama endogàmic de contractacions i concessions. El fet de què hi hagin poques empreses amb capacitat per realitzar obres



d'aquesta envergadura i finançar-les fa que sovint es trobin els mateixos interlocutors als dos costats de la barra. Podríem dir que és bo perquè al construir es tenen molt presents els criteris de durabilitat i manteniment ja que és molt possible que el propi adjudicatari acabi essent el responsable de l' explotació.

Reduir el gruix dels revestiments d'acer presents a tots els paraments verticals, sense renunciar a la resistència contra impactes vandàlics. Substituir els revestiments dels sostres per solucions industrialitzades amb aspecte similar. Eliminar la meitat de les lluminàries decoratives mantenint l'efecte escènic buscat. A la fi són accions que milloren el projecte i permeten absorbir altres desviacions del pressupost.

Un elefant a l'ascensor

Tots som conscients de les exigències i el pes de les instal·lacions a qualsevol obra d'edificació. Multipliquen-les. Tenim moltes prioritats i totes importantíssimes. Els trens i els ascensors funcionen amb electricitat, els usuaris no poden quedar mai a les fosques i sobretot, no els pot faltar l'aire. Per no parlar de les instal·lacions per bombers, la megafonia, les càmeres de vigilància, les xarxes de telefonia... Tot això es tradueix en enormes ventiladors, conductes i milers de metres de cables i safates. Un gran farcit per un pollastre molt petit perquè aquí treballem de fora cap a endins i de d'alt cap a baix.

L'estació es un gran pou, rodó o quadrat, excavat fins a la cota del túnel de metro i amb el qual intersecta o es comunica per un petit passadís. Aquest és el principal coll d'ampolla. Totes les persones i instal·lacions accedeixen al túnel per aquesta reduïda secció provocant angles d'entrada impossibles pel cablejat i estrangulant literalment els principis de dinàmica de fluids.

Túnel i pou defineixen dos eixos perpendiculars on més o menys atapeïts tenen cabuda els prismes d'instal·lacions necessaris traçant recorreguts lineals paral·lels a escales, ascensors o al tren a dins del túnel. I quan aquests traçats arriben al coll d'ampolla, bé... afortunadament, disposem de màquines que tallen el formigó com si fos mantega, amb el visiplau de l'enginyer d'estructures, per a les situacions crítiques i la resta és una barreja de creativitat i ordre a la qual s'arriba després de moltes hores discutint una secció amb tots els implicats.



Quan les normes s'esfumen... Foc!

Fa anys vaig participar en un estudi per comprovar el grau de compliment de l'antiga norma CPI a les antigues terminals de l'Aeroport de Barcelona. No van superar la prova del cotó. Ni la sectorització, ni els recorreguts d'evacuació eren correctes i això que es tractava d'un edifici sobre rasant que es podia adaptar a la norma amb certa facilitat. No cal dir que les estacions de metro tampoc superarien la prova del cotó. Hi ha una raó ben òbvia per la qual aquestes infraestructures queden fora de l'abast de la LOE, o la CTE: simplement no la poden complir. Seria impossible donar la llicència d'activitats a un local que reuneix a 500, 1.000 o 2.000 persones segons l'estació i l'hora a 40 metres sota terra. No existiria servei de metro soterrat enlloc del món.

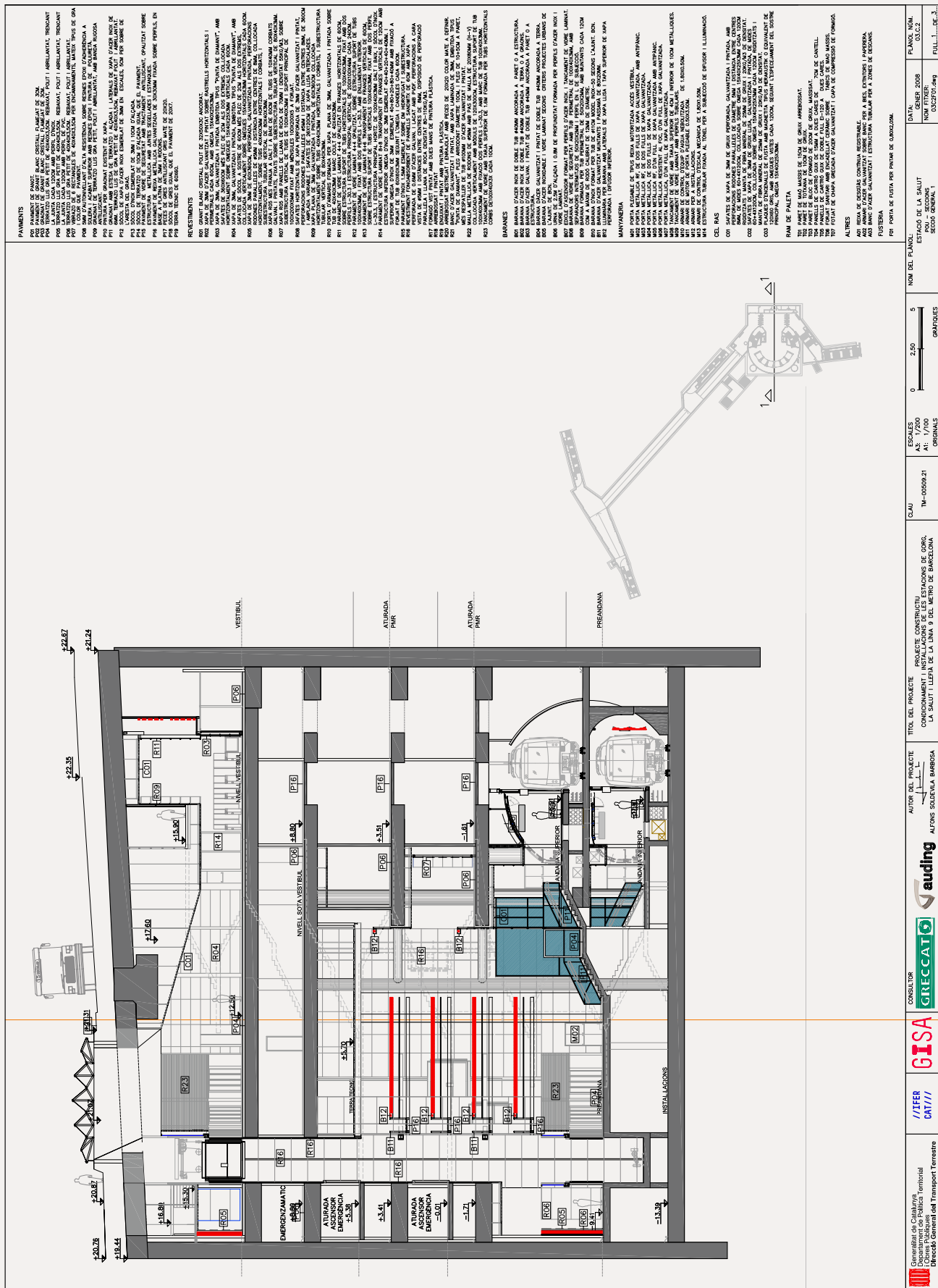
Això no vol dir que arronsem les espatlles i ens resignem, sinó que necessitem un pla d'emergència fet a mida. Sectoritzem el vestíbul del pou, i les escales del pou, i el pou de les andanes, i tracem un pla que resolgui la seguretat, sigui quin sigui l'origen del foc o incident. Podem tenir persones atrapades a dins del túnel, a l'andana, al pou o a mig recorregut de l'ascensor. El pla consisteix bàsicament a crear espais segurs a distàncies abastables, en diuen sales de confinament, on estigui garantida la supervivència el temps suficient sinó s'ha pogut arribar a les escales d'emergència que degudament sectoritzades i sobrepressionades porten fins a l'exterior.

Un cop més les instal·lacions tenen molt de pes, han de garantir que arribi aire net als espais segurs, duplicar l'alimentació de les instal·lacions vitals, bateries perquè els ascensors acabin d'arribar a zones segures i un gran sistema de detecció, vigilància i comunicació. Un còctel de mesures passives, preventives i proactives, que no poden eliminar un risc inherent a l'activitat però sí reduir-lo.

Finalment

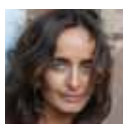
Tot i la importància de projectar buscant la singularitat a través de un procés que ens acosti a la indústria, apostem per la repetició, l'eficiència en els materials i en el mètode constructiu. Tot i l'esforç invertit per deixar de ser una indústria artesana, hem de reconèixer que cada obra és diferent, un producte fet amb solucions a mida. Per sort, la nostra indústria no és repetitiva i podem agrair a obres com aquestes poder gaudir d'una feina tan variada que ens trastorna i ens diverteix per igual. ■





Restauració de la Catedral de Barcelona

Artesania del segle XXI i una filosofia d'intervenció exemplar



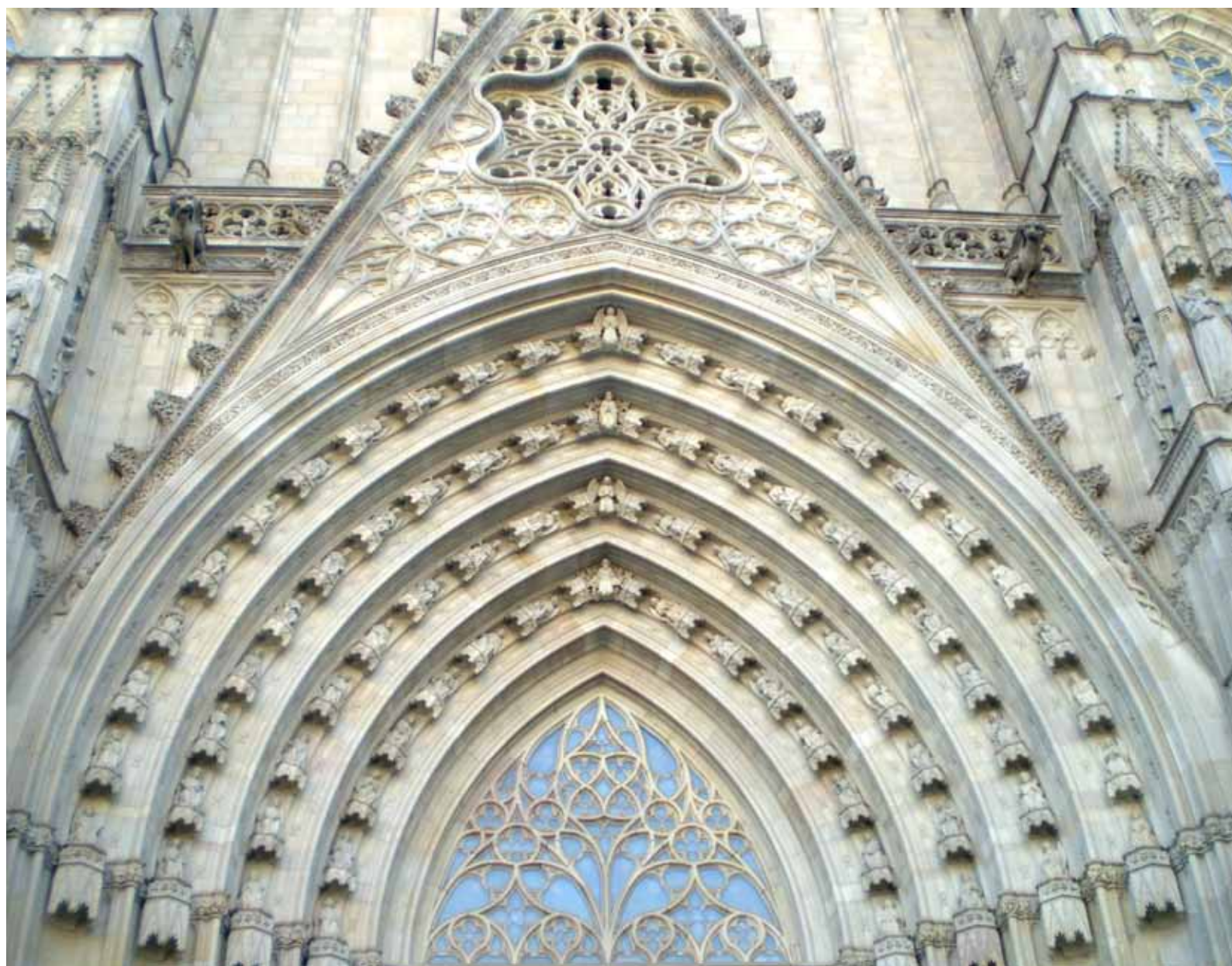
Cristina Arribas
informatiu@apabcn.cat

■ Segons Giorgio Croci, les catedrals representen, després de l'assoliment de l'arquitectura romana, el repte més important emprès per l'enginyeria estructural en el camp de l'arquitectura.

La Catedral de Barcelona n'és un dels monuments més significatius de l'arquitectura gòtica catalana. Durant els darrers deu anys s'han dut a terme les obres de restauració de diverses parts del temple i la seva arquitectura ha estat oculta darrera d'una gran lona durant una llarga temporada.

Tot i que l'encàrrec original des del Ministeri de Cultura fou el cimbori, atès

que es van produir una sèrie de desprendiments inesperats a la façana, es va començar per aquesta i les intervencions es van anar actualitzant segons les necessitats. La intervenció de restauració de la Catedral de Barcelona s'inicià el 2002 i abasta bàsicament tres àmbits: la façana principal, el carrer dels Comtes i el cimbori.



Conservar l'originalitat

Com a punt de partida, el sistema emprat per a restaurar la Catedral es basa en tècniques tradicionals per a esdevenir el menys traumàtic possible per al monument, autèntica artesania un segle després. La majoria d'intervencions s'estan realitzant amb una metodologia similar a la de finals de segle XIX i principis del XX, moment en què s'instal·là la façana i el cimbori. Es tracta de mantenir l'esperit i l'essència originals, no de fer-li un canvi artificios, transgredint la seva personalitat.

Segons els arquitectes, cal posar èmfasi en mantenir l'esperit predecessor: “no ens agraden les actuacions que ho canvien tot. És com fer-li un lifting a una persona de 60 anys y deixar-li la cara d'un nen”.

Fitxa tècnica

- **Nom de l'obra:** Restauració de la Catedral de Barcelona
- **Emplaçament:** Pla de la seu, s/n, de Barcelona
- **Propietari/promotor:** Seu episcopal de la Catedral basílica de Barcelona
- **Projecte i direcció de l'obra:** Mercè Zazurca i Josep Fuses, arquitectes; Teresa Simó, Joan Ardèvol, Juli Pérez i Cristina Carmona (arquitectes tècnics d'Ardèvol Consultors Associats)
- **Estudi de seguretat i control de qualitat:** Juli Pérez i Cristina Carmona (arquitectes tècnics d'Ardèvol Consultors Associats)
- **Empresa constructora:** Urcotex
- **Cap d'obra:** Albert Martí
- **Dades d'obra:**
 - Superfície construïda:
 - Façana: 1.035 m²
 - Agulles: 480 m³
 - Cimbori: 4.440 m³
 - Data d'inici de l'obra: 2002
 - Data d'acabament: 2012 – continuen les actuacions a la coberta i la Torre de les Campanes
- **Industrials:**
 - Groc (neteja, rejuntat i tenyit)
 - Àgora (neteja, rejuntat i tenyit)
 - Aersa (antiaius)
 - Cemasol (manyà)
 - Unic (bastides)
 - Marbres Farré Corbera (pedra)



A PART DE MARCAR TOTES LES PECES QUE ES DESMUNTAVEN O MANIPULAVEN PER RESTAURAR I TORNAR A RECOL·LOCAR. DISCRETAMENT, CADA NOVA PEÇA PORTA IMPRESA LA DATA "AD MMV", TESTIMONI RIGORÓS DE LA INTERVENCIÓ ACTUAL



És evident que les tècniques arquitectòniques han variat substancialment durant tot aquest temps, però sempre que s'ha pogut, s'ha apostat per una filosofia d'intervenció el menys traumàtica possible. La majoria dels treballs s'han realitzat amb mètodes similars als originals i emprant materials de naturalesa idèntica, si no els mateixos, d'aquells que en el seu dia se'n disposà. Mateix morter, mateixa tipologia de la pedra...

Malgrat aquesta premissa, també s'ha posat l'edifici al servei del coneixement: Les catedrals han estat des de sempre grans laboratoris d'idees i d'avançament tecnològic i els arquitectes responsables defineixen la feina realitzada com un diàleg amb el monument durant el qual han descobert tècniques i sistemes constructius desconeguts. A cada descobriment, a cada repte que s'havia de solucionar, calia projectar una metodologia, un sistema d'intervenció a mida, una solució específica.

La restauració d'una catedral genera dilemes ateses les seves dimensions, les característiques estructurals, la funció pública, el *collage* temporal en el seu procés constructiu, etc. Els valors estètics i artístics i la seva història precisen preservar el monument, minimitzant la presència de les reparacions: la meta de la intervenció és conservar l'originalitat.

Dues novetats

En primer lloc, el ferro s'ha substituït per titani i la pedra de Montjuïc, per pedra d'Escòcia. Mateixes tècniques construc-

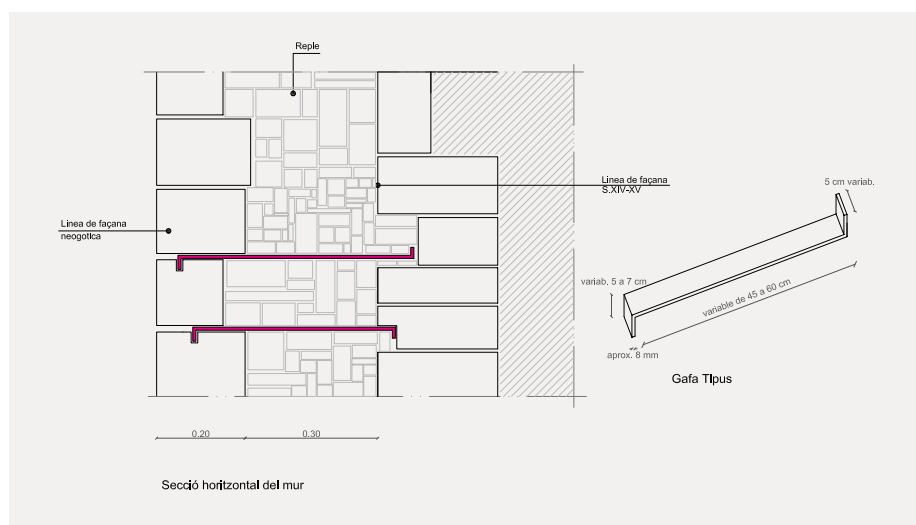
tives, canviant els materials originals. Es van trobar amb què el sistema emprat en façana era molt enginyós, de fet, tot funcionava de meravella si no hagués estat per l'oxidació del ferro. És un problema generalitzat en molts edificis d'aquesta època i es van proposar molts sistemes, fins i tot es va organitzar un congrés professional per intentar captar una solució efectiva exclusivament al problema del ferro.

Malgrat que hi ha evidència de petjades d'intervencions restauratòries prèvies (era un altre moment i potser una altra tendència de filosofia restauratòria), els criteris conceptuals del projecte que ens ocupa n'és un altre. Ja no hi ha voluntat de relacionar la visibilitat substancial de la intervenció com a norma, ni tampoc d'intervenir en abundància per tal d'assegurar l'eficàcia del tractament aplicat.

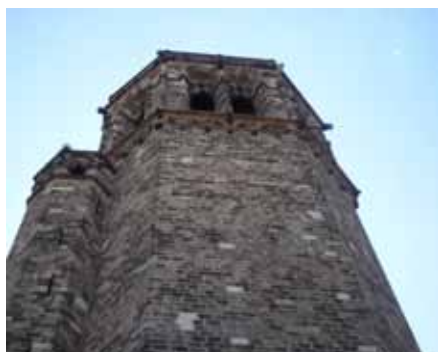
És clar que la relació entre la societat medieval amb la Catedral i la nostra no són les mateixes, però encara avui, i malgrat trobar-se en mig de grans ciutats plenes d'edificis rellevants, les catedrals ens sorprenen per les seves dimensions. Dimensions que no l'exclouen de ser una estructura molt delicada i on cal un manteniment i una inspecció constants per tal d'evitar riscos i assegurar la seva permanència.

Aquest equip interdisciplinari ha aconseguit el perfecte equilibri entre la implicació emocional que suposa participar en la recuperació de la memòria històrica i cultural de la ciutat i el pensament racional de la investigació més rigorosa amb les tècniques més avançades i al

“La millor restauració és la que no revela les seves empremtes”, diu l'arquitecte de la Catedral de Viena en el procés de restauració del 1880



SECCIÓ HORIZONTAL DEL MUR. LA FAÇANA DE FINALS DEL SEGLE XIX VA GRAPADA A LA FAÇANA GÒTICA I MALGRAT LA SEVA RELATIVA JOVENTUT, ES VA TROBAR EN UN ESTAT DEPLORABLE. ES VA ACTUAR EN AQUELLS INDRETS ON ESTAVA PITJOR (SISTEMA *MARTELETO*)



IMATGES DE CONTRAST ENTRE EL PREEXISTENT I LA INTERVENCIÓ EN RESTAURACIONS ANTERIORS DE LA CATEDRAL BARCELONINA.

mateix temps ajustades. Un equilibri plasmat en el respecte per l'ús dels materials de construcció, pel monument i, en definitiva, per la ciutat.

A la Catedral de Barcelona es donen cita gran nombre de petjades, petjades cen-

tenàries, petjades de l'atzar; dels qui hi han passat, petjades intencionades, empremtes del treball de moltes persones del seu pas. Durant els darrers deu anys s'han dut a terme les obres d'aquesta magnífica restauració que n'ha deixat les seves, tot i que

discretament i sense afany ni voluntat de presència, però hi seran: ja hi són.

Bravo per aquest gran equip (gran en tots els sentits) que té per objectiu prioritari preservar el monument i conservar l'original, uns professionals a qui no els cal deixar evidència d'empremtes innecessàries per constatar que han passat per aquí, que ho han fet de manera exemplar. Tant de bo creïn precedent en el món de la restauració... Bravo! ■

Aquest equip interdisciplinari ha aconseguit el perfecte equilibri entre la implicació emocional de la recuperació de la memòria històrica i el pensament racional de la investigació

La turístico-profanació del temple? Catedral pagana?

Cristina Arribas
informatiu@apabcn.cat

■ ■ ■ “La ruta del gòtic barceloní”, “Els misteris de la Catedral de Barcelona”, audioguies, cartells de bones maneres pels visitants, pantalles informatives... Més de 3 milions i mig de turistes visiten cada any massivament la Catedral de Barcelona. La importància que ja han adquirit fa temps els usos de caràcter turístico-“cultural” impedeixen el silenci i el recolliment propis, raó de ser, del temple cristià per excel·lència.

He de dir que, la sensació que tinc en entrar a un museu, a una nau industrial diàfana, és segurament molt més “religiosa” que la que actualment experimento en entrar a un temple presumptament religiós, ple de turistes, aparells indesxifrables, pantalles, cartells, sobreinformació aclaparadora... Crec que cal una reflexió sobre aquest tema.

En un dels exemples de restauració catedralícia paradigmàtics a l'Estat espanyol, la Catedral de Vitòria, la invasió turística (tot i que l'escala massiva és molt menor a la catalana) va anar més enllà: es van desenvolupar activitats culturals i turístiques al voltant de les obres de restauració i més de 600.000 persones van visitar les obres “atrets” per la possibilitat de veure una restauració en directe: *Obert per obres*.

Això em fa pensar en una pel·lícula dels anys cinquanta: “*El gran Carnaval*” de Billy Wilder, per si algú la recorda. Està basada en fets reals, és clar. Amb això no vull dir que una restauració sigui comparable a cap desgràcia, però més enllà de visites professionals, no entenc la resta. No m'imagino assistint a una operació-trasplantament de fetge, o a un judici, o... ves a saber què. ■



IMATGES DE TEMPLES RELIGIOSOS COM NOTRE DAMME A PARÍS, LA CATEDRAL DE MONREALE A SICÍLIA O SANT ESTEVE DE VIENA

Trobar sistemes amb els resultats més adients

Cristina Carmona
Arquitecta tècnica
JT Ardèvol i associats

■ ■ ■ Aquest escrit no està redactat amb la intenció de divulgar un sistema de construcció, un exemple de restauració ni una demostració de tècniques. Simplement intentaré resumir 10 anys d'obres i transmetre un altre punt de vista del significat de la nostra professió. En qualsevol cas, sorgiran curiositats o necessitat d'informació sobre qüestions tècniques que es podran resoldre, en altres articles d'una manera més especialitzada.

Les experiències viscudes durant el transcurs de les obres executades a la Catedral de Barcelona, son moltes i variades. Em resulta molt complex, poder expressar en aquestes línies el que han significat 10 anys d'obres en el monument patrimonial.

L'any 2000 es presenta el pla director de les obres i treballs de restauració i adequació de la Catedral de Barcelona, redactat per Mercè Zazurca i Josep Fuses. El Capítol de la Catedral tenia l'eina imprescindible per posar en marxa les tasques necessàries per actualitzar i mantenir el recinte catedralici.

L'arquitecta Mercè Zazurca, des del primer moment, va considerar de vital importància crear un equip multidisciplinari per assolir i donar resposta a l'encàrrec sol·licitat, junt amb els arquitectes tècnics, assessors, historiadors, experts en restauració, petròlegs, laboratoris i especialistes en productes destinats a la restauració i investigació de materials.

Les obres executades a la Catedral de Barcelona, han consistit en la restauració de la façana del carrer Comtes, façana principal del Pla de la Seu, les agulles i el cimbori. Actualment encara cal intervenir en el sistema de desaigües de les cobertes, la Torre de les Campanes i l'imprescindible manteniment de la totalitat del monument.

Durant la redacció del pla director, va ser necessari fer una investigació històrica i constructiva per determinar la intervenció que calia fer. L'equip multidisciplinari, sempre dirigit per Mercè Zazurca, va iniciar aquestes investigacions paral·lelament a les possibles subvencions, per poder establir les actuacions més rellevants.

A l'any 2002, després de detectar desprendiments d'elements de pedra de la façana principal i amb el criteri de poder determinar la gravetat de les patologies detectades, es decideix procedir al muntatge de la bastida com a protecció als vianants i poder fer les proves i cales d'investigació necessàries, per

Els resultats i consideracions van ser molt extremes, desmuntàvem la façana completament o fèiem les mínimes actuacions resolent només les patologies detectades?

confirmar que la documentació històrica què disposàvem, era certa.

Durant el transcurs de l'any 2002 a 2004, es va analitzar i verificar la certesa del sistema constructiu executat a la façana, i es van iniciar les proves experimentals imprescindibles per evitar una intervenció destructiva. Segons els criteris establerts pels directors d'obra, es van iniciar consultes, investigacions, assajos i inspeccions amb empreses especialitzades i laboratoris, per a conèixer les interpretacions considerades pels agents més especialitzats en la matèria. Fins i tot es va promoure la divulgació d'informació per a escoles d'arquitectura i arquitectes tècnics. En aquests anys hi va participar Sònia Doix, companya del nostre equip de treball, d'una manera molt activa i imprescindible.

Com a coordinadora de seguretat junt amb Juli Pérez (arquitecte tècnic i tutor meu) el fet de permetre a una obra, l'accés a grups de persones coneixedors del ram de la construcció o no, suposava més atenció que en qualsevol altra obra. Calia, identificar, gestionar, informar i coordinar les visites amb les mesures preventives adients en cada fase d'obra.

La intervenció de l'excel·lent col·laboració d'Albert Martí, cap d'obra, i el seu experimentat i eficaç encarregat Josep Cots (Pepet) de l'empresa Urcotex juntament amb la gran competència de Francesc Potau de l'empresa GROC i la docta ciència del professor enginyer Pere Roca, ens va ajudar a determinar la principal causa de les patologies que patia la façana principal.

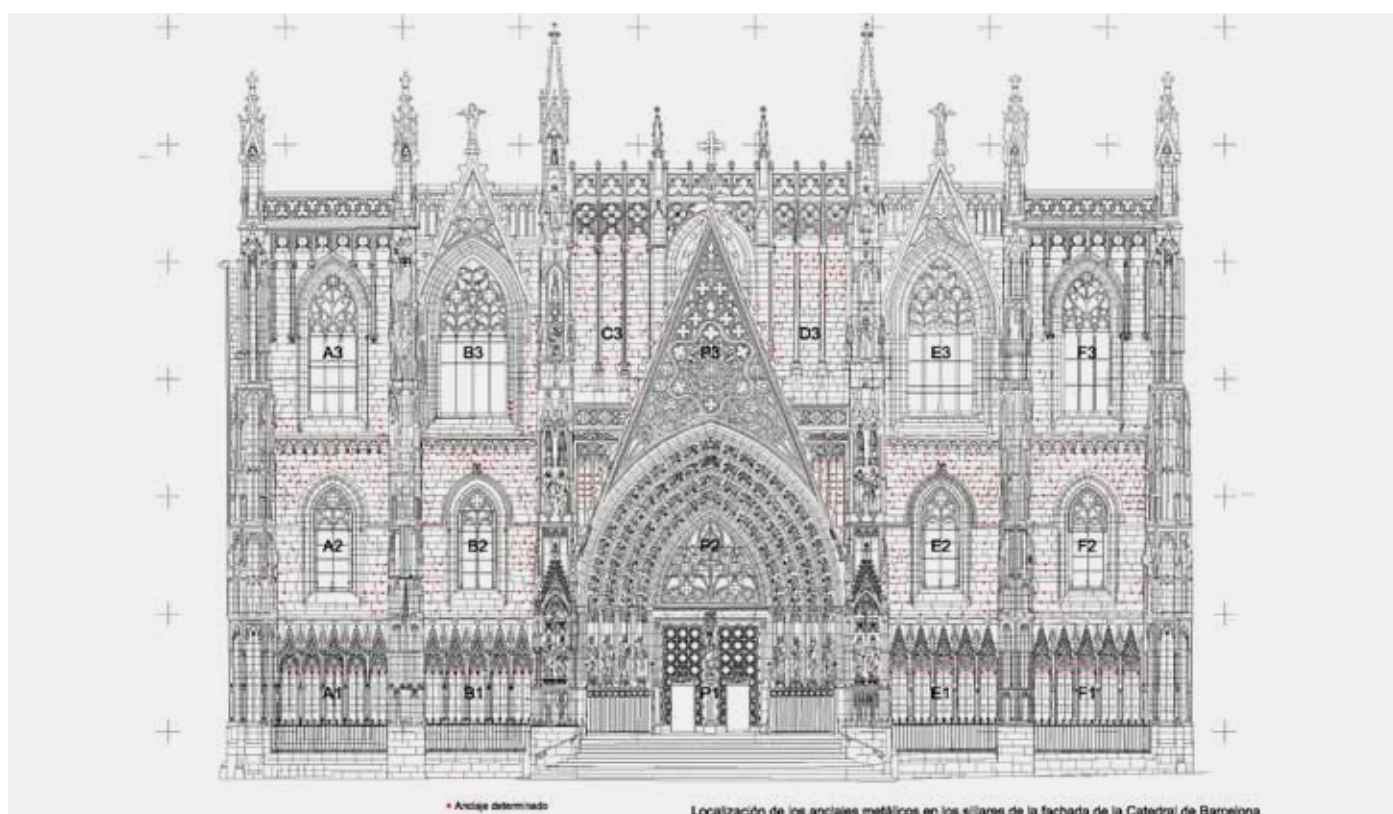
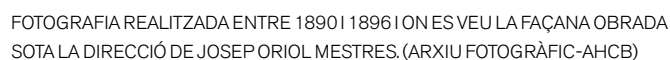
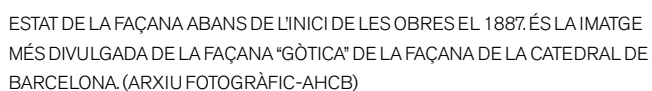
Desmuntàvem la façana o resolíem les patologies?

La façana que hem pogut gaudir durant el dos últims segles, no és el primer acabat. Segurament, els interessats en la restauració ja ho sabran, però caldria explicar-ho (*imatges 1 i 2*).

La façana principal és un revestiment neogòtic. Ens trobem en la restauració d'un element autoportant, amb propietats i característiques històriques, catalogades com a interès cultural i patrimonial, que en cap cas formen part de l'estructura de l'edificació. En realitat, no deixa de ser un mur de pedra ancorat a una estructura portant, mitjançant gafes d'acer (*imatges 3 i 4*). Com ja sabem tots, i son patologies habituals, quan l'acer presenta oxidació augmenta el seu volum i produeix esquerdes i desprendiments en els elements que els envolten (*imatge 5*).

De les diverses investigacions exercides sobre la façana, gràcies a tècniques com les anàlisis magnetotèrmiques, el georadar, el paxòmetre i la inspecció dinàmica de les condicions de confinament o mobilitat de carreus, entre altres, es van localitzar tots els elements d'acer que ancoraven les figures escultòriques, contraforts i els carreus que formen el parament. Es van detectar unes 515 unions amb gafes d'acer, disposades quasi aleatòriament, per tota la façana (*imatge 6*).

Gràcies a la cronologia històrica, es va esbrinar que durant una de les diverses intervencions prèvies, es va modificar con-



LOCALITZACIÓ DELS ANCORATGES METÀL·LICS EN ELS CARREUS



siderablement el sistema d'evacuació d'aigües de la coberta, desaignant per les gàrgoles de la façana principal. Efectivament, els àmbits que presentaven més patologies eren aproximadament els 5 metres superiors de la façana. Amb aquesta informació, calia determinar el motiu de la patologia i el seu abast, per establir el tipus d'intervenció. Des de l'inici, es va establir el criteri de solucionar el problema des del seu origen.

Era necessari prendre una decisió considerant tota la informació. Aportació de criteris contradictoris dels agents especialistes, dificultats en els procediments d'execució per la ubicació del monument, gestions complexes pel sistema de finançament... Les investigacions i proves van durar aproximadament 3 anys, amb infinitat d'experts europeus i nacionals, sempre promovent el coneixement. Els resultats i consideracions van ser molt extremes, desmuntàvem la façana completament o fèiem les mínimes actuacions resolent només les patologies detectades?

Si desmuntàvem la façana carreu per carreu, traceria per traceria, mainell per mainell, cada vitrall... Era efectiu? Quin cost econòmic suposava? Podíem disposar de tots els medis auxiliars? I d'un espai per albergar totes les peces? Si només actuàvem sobre les patologies superficials, podíem assegurar que en menys de 25 anys no tornarien a aparèixer en altres indrets? Aquesta decisió calia estudiar-la molt detingudament, i trobar alternatives i sistemes que donessin els resultats més adients.

Risc a tercers

Durant les investigacions i cales de la façana principal, van sorgir situacions de risc a tercers. L'anàlisi estructural i constructiu que requeria tota la Catedral, va ajudar-nos a detectar problemes de solidesa importants a les dues agulles que presenta als laterals de la façana de la Catedral. Com a mesura d'urgència, per evitar desprendiments de remats als vianants, es va protegir cadascuna d'elles i es van especificar les patologies que presentaven. Existien indicis de degradació suficients que suggerien el desprendiment de peces al Pla de la Seu.

Eren molt similars a les patologies de la façana, els carreus

L'agulla estava deslligada de la base i podíem experimentar el desplaçament de més de 10 cm respecte la base. Com diu Joan Ardèvol, "no cau, perquè te por de caure"

i mainells presentaven trencaments longitudinals i transversals, en funció de la disposició dels reforços d'acer interns. En aquest cas, l'agulla havia perdut l'estabilitat completament, estava deslligada de la base i podíem experimentar el desplaçament de més de 10 cm respecte la base. Com diu Joan Ardèvol, "no cau, perquè te por de caure".

Companys, mai he tingut por a les alçades, però des d'aquell dia tinc la necessitat de comprovar l'estabilitat de la bastida. En circumstàncies normals, la bastida s'ancora al parament de façana. I si la façana està al seu límit? Estic convençuda que una bastida ben muntada i estandarditzada funciona, però si ens trobem alguna diferent? És imprescindible gaudir de la confiança dels sistemes de subjecció i condicions estructurals dels mitjans auxiliars.

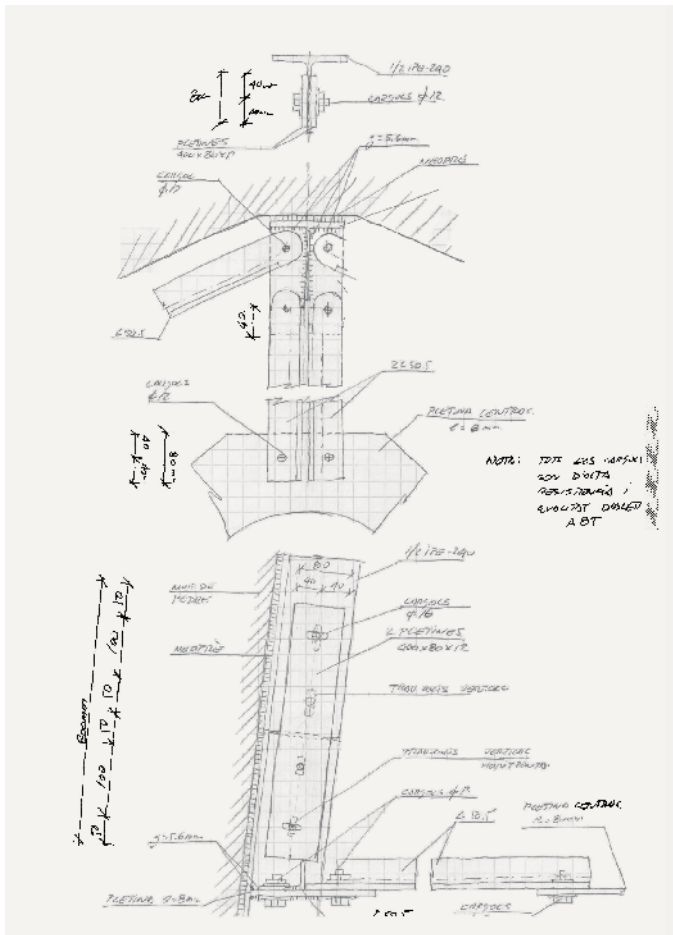
Les dues agulles laterals tenen 15 metres d'alçada, i estan formades per 16 nivells de traceries, més el floró superior de tancament. També disposen de 4 pinacles laterals de 2 metres d'alçada. Cada nivell, disposava d'un anell metàl·lic que lligava les vuit cares de l'agulla, i el sistema de fixació vertical entre peces, consistia en la formació d'un mascle i una femella, per cada peça, totes elles rejuntades amb morter de calç (*imatges 7,8 i 9*). Les patologies que presentaven les dues agulles, consistien en la pèrdua de volums, trencament de pedres, brutícia, pèrdua de morter a les juntes, i en conseqüència inestabilitat estructural.

En el cas de les agulles es va decidir desmuntar tot el sistema, fins el tambor. Per poder assegurar el seu desmuntatge i posterior muntatge es va establir un protocol per la seva col·locació exacta. Es va dissenyar un cindri, que a més a més es pogués reutilitzar a les dues agulles, evitant les soldadures i muntat amb cargols i traus colissos per l'ajust final (*imatges 10 i 11*). El procediment de desmuntatge requeria establir una nomenclatura per cadascuna de les peces, que ajudés a tornar a muntar les traceries en el seu indret original (*imatges 12,13 i 14*).

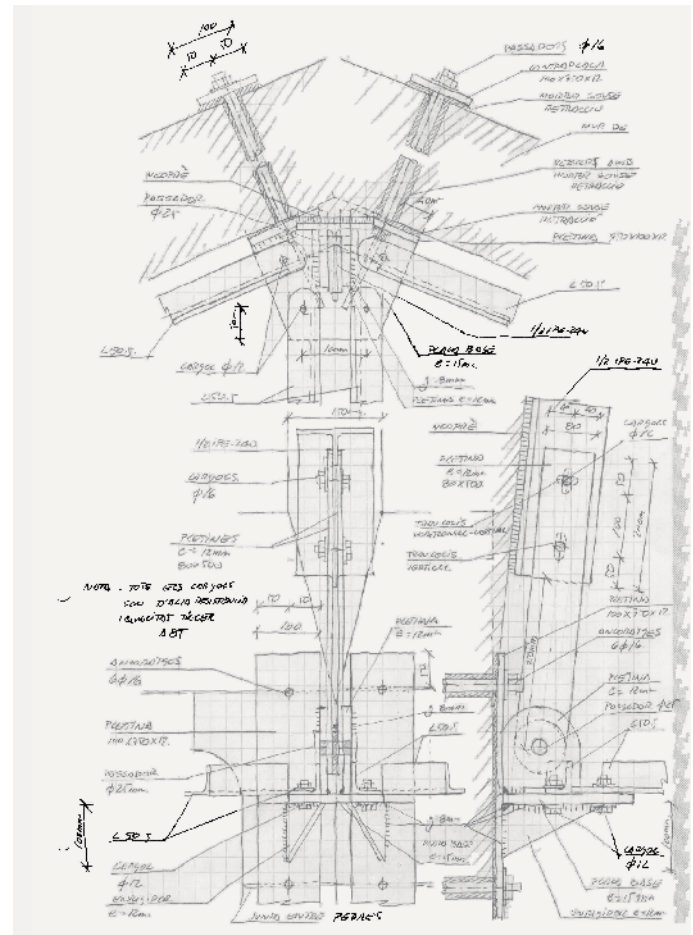
Sistema amb nous materials

L'objectiu era reproduir el sistema constructiu, amb materials que no produïssin les mateixes patologies que patien les agulles. A falta de suficient pedra de Montjuïc, es van visitar pedreres i analitzar diferents tipus de pedra que tinguessin les mateixes característiques que la de Montjuïc. Definitivament la més semblant és la pedra d'Escòcia, que ha estat utilitzada en totes les fases d'obra.

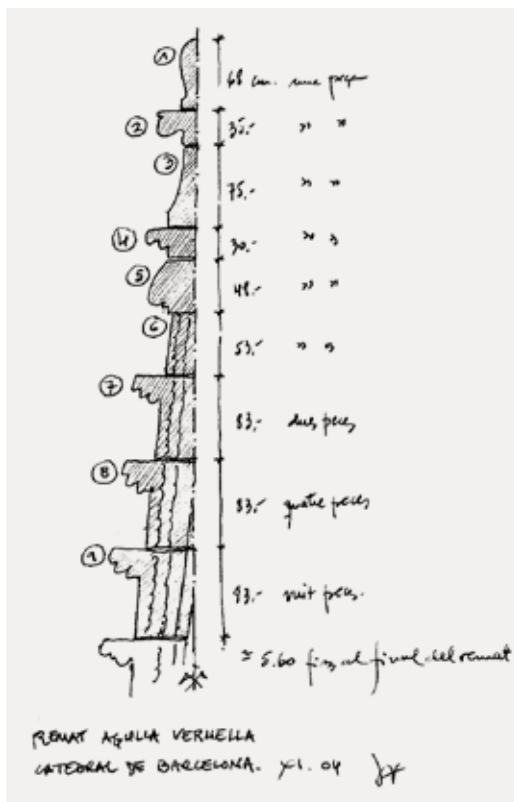
Els altres elements que requerien una atenció important, eren els cercols. El titani va ser el material escollit. No presenta



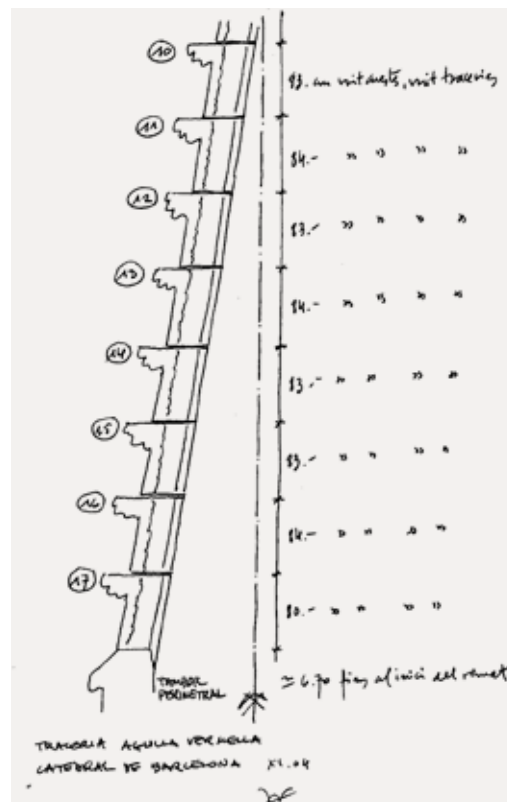
IMATGE 10



IMATGE 11



IMATGE 12

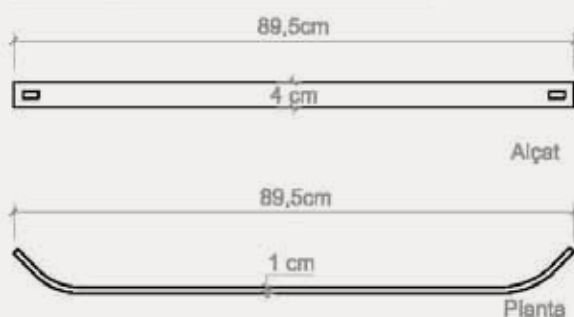


IMATGE 13



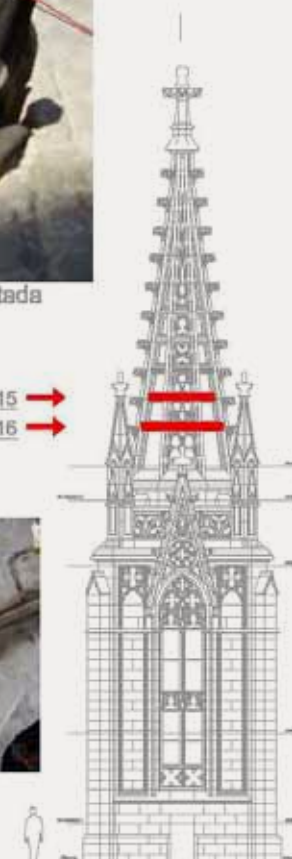
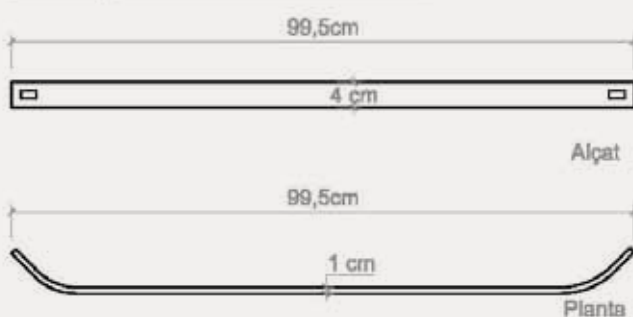
IMATGE 14

Octògon Filada 14-15

Solució adoptada
per a l'unió

Filada 14-15 →
Filada 15-16 →

Octògon Filada 15-16



Peçes per l'unió de passamans



Unió de passamans

Projecte	
Restauració de la façana principal de la Catedral de Barcelona	
Emplaçament	
Pla de la Seu s/n, BARCELONA	
Dissenyadors	
URCOTEX I.S.L. per a la restauració	
Títol plànol	
Solució adoptada i passamans utilitzats entre les filades 10 i 14	
Data	
Agost 2005	Escala 1/1000

oxidació i té millors característiques mecàniques que l'acer. Després de consultar a diversos industrials, Urcotex va aconseguir contactar amb una empresa que, a més de produir-lo per altres indústries alienes a la construcció, tingués la iniciativa i la capacitat de reproduir elements utilitzats normalment a la construcció. El titani, fins fa poc, s'ha utilitzat a la indústria energètica, automobilística, aeronàutica, naval o rellotgeria. Té el mateix aspecte que l'acer inoxidable, pesa aproximadament 4.507 kg/m^3 , gairebé la meitat que l'acer inoxidable. Imagineu la cara que se'ns va quedar en el moment d'agafar-lo!

Respecte al trencament de carreus o traserries, totes aquelles que només presentaven esquerdes i no s'havien després o disgregat, es van fixar mitjançant rodons de fibra de carboni amb corruga de cilex i resines. Els materials de lligam, es van elaborar amb morter de calç hidràulica.

Durant la restauració de les agulles, mai es van aturar les investigacions necessàries per establir el sistema de restauració de la façana principal, i decidir quina actuació era la més adient.

Una vegada descartat el desmuntatge del parament, es van establir els següents criteris d'intervenció:

1. Evitar l'entrada d'aigua a la cambra entre paraments, evitant la continuació del procés d'oxidació que patien les grapes d'ancoratge;
2. Extracció de les pedres que presentaven degradació, i les grapes que ho provocaven
3. Reparació de les peces trencades.

Per evitar l'entrada d'aigua, es va modificar provisionalment el sistema de desaigües de la coberta, es van desmuntar els 3 primers metres dels contraforts, i nou muntatge del sistema substituint les grapes d'acer per titani (*imatges 15, 16, 17 i 18*).

La intervenció que requeria més atenció era poder reparar, aturar i reduir la oxidació dels elements metàl·lics disposats a tot al parament.

Es van fer investigacions de diferent origen.

1. Sistema de perforació: consistent en l'extracció puntual de cada gafa, mitjançant una broca de got de grans dimensions, que deixava al descobert l'element metàl·lic i ens permetia actuar directament sobre tota la seva superfície. Posteriorment, ens permetia tornar a col·locar la pedra extreta. Aquest sistema es va descartar, pel nivell d'actuació destructiva a cada carreu. Aquesta intervenció suposava l'afectació de tantes peces de pedra com elements metàl·lics existint, i fent evident l'actuació a tot el parament.
2. Sistema d'ànodes de sacrifici: consistent en l'aplicació del procés de par galvànic, forçant el fenomen electroquímic pel qual, al estar dos metalls de diferent potencial electroquímic en contacte directe en un medi electrolític, el metall menys noble (ànode) tendeix a dissoldre's. Aquest sistema no suposava la reparació dels elements oxidats, però sí evitava

Era una experiència que sabíem que mai més podríem viure, acabàvem de reconstruir una estructura d'inici a fi



l'avanzament de l'oxidació. Igualment, es va descartar, pel sistema de manteniment necessari i una vegada més per la quantitat de elements que calia connectar i l'accés als elements a passar.

3. A més d'altres múltiples propostes com passivadors amb bioalcohols, làsers, etc...

Finalment, la decisió que es va prendre, descartant la mínima intervenció i considerant la informació que disposàvem, va ser:

1. Actuar sobre tots elements en mal estat, restaurant tant la pedra, com l'element metàl·lic.
2. Actuar sobre els elements, que tot i que superficialment no presentava patologia, es podia preveure la seva degradació futura.

La intervenció sobre elements de pedra danyats consistia en les mateixes tècniques utilitzades a les agulles. Gràcies al sistema de detecció per percussió "martelletto" es van identificar aquelles peces que, sense presència de cap patologia, podien estar sotmeses a un estat de degradació prematur. Així



el procediment va consistir en el desmuntatge del carreu en qüestió, procedint a l'extracció de l'element d'acer, verificant el seu estat de degradació i posterior col·locació de la peça, amb l'ancoratge de rodons de fibra de carboni, corrugats amb pols de quars i morter de calç hidràulica.

Els treballs de rejuntat del parament llis

Finalment, després de restaurar les patologies estructurals de la façana, traceries, vitralls, contraforts i evitar el perill a tercers, es van iniciar els treballs de rejuntat del parament llis per reduir al màxim el perill d'entrada d'aigua als elements metàl·lics. Aquesta activitat era d'especial rellevància. Era el sistema d'impermeabilització que disposàvem. Calia evitar l'entrada d'aigua a la cambra entre paraments d'una manera científicament provada. L'element més important eren les juntes entre carreus. El fet de ser una façana decorativa, va implicar que en la seva construcció el gruix de les juntes fos més limitada. Ens vàrem trobar amb juntes d'un gruix inferior a 5mm, en àmbits que es veien en perfecte estat, però sense material a la junta. Aquest fet podia provocar entrades d'aigua inesperades, ja que, encara que aquella zona mai ho havia patit, el fet d'aturar l'entrada en altres superfícies podia generar la penetració en aquests.

Es van fer diferents assajos per determinar l'eficàcia del morter aplicat. Però finalment, la prova més contundent van ser les proves *in situ*. Calia produir un morter suficientment líquid per assolir, com a mínim 3 cm de material en la seva profunditat. Els morters amb granulats superiors a 2 mm estaven descartats i morters sense àrid no eren suficientment flexibles per assolir les dilatacions requerides. Es van fer varies proves, amb diferents dosificacions. També era necessari trobar les eines necessàries de col·locació. Es descartaven les paletes i pinzells utilitzats tota la vida.

Els primers assajos estèticament van ser molt efectius, però no s'aconseguien les expectatives mecàniques. Les juntes es quartejaven al cap de dues setmanes, de manera que no podíem donar com a vàlid el rejuntat. Finalment, es va aconseguir la dosificació i l'eina adequada. Es va utilitzar una xeringa de menys de 3mm, i morter de calç amb pols de marbre, que va donar els resultats esperats. La resta d'intervencions a la façana van consistir en la restauració de vitralls i neteja del parament, sense cap actuació diferent a la resta de monuments similars a la Catedral de Barcelona.

La intervenció de més rellevància, el cimbori

Durant les actuacions, que ja he explicat, mai es va deixar al marge aquesta construcció. Fins i tot, cal dir, que la directora d'obra, Mercè Zazurca, va estar a punt de patir una incidència degut a la caiguda d'una peça del cimbori. Crec que ni nosaltres, ni l'encarregat, ni el cap d'obra d'Urcotex ens oblidarem d'aquell dia!

El cimbori fa aproximadament 60 metres d'alçada des de la rasant de coberta. L'agulla és de planta octogonal, i el tambor i llanterna de planta quadrada i molt opaca. El sistema constructiu funciona exactament igual que les agulles laterals, però amb dimensions 4 vegades superiors. En qualsevol cas, disposàvem de l'experiència a la resta d'intervencions i dels medis auxiliars necessaris. La intervenció que calia fer era la mateixa que a les agulles, desmuntar, reparar i tornar a muntar. Però en aquest cas es feia imprescindible la disposició d'una potent grua torre. Una grua de 90 m d'alçada i amb un radi necessari de 40 m (*imatge 19*).

L'àmbit d'ubicació i les dimensions de la grua requerien la ocupació de la totalitat del Pla de la Seu, i gran part de l'Avinguda de la Catedral. A més a més, sota d'aquesta, existeix un aparcament soterrat de 3 plantes. Per poder instal·lar l'autogrua necessària pel muntatge de la grua torre, es van haver d'apuntalar 20 places d'aparcament per a cada planta sotterrada. Total l'actuació va ser controlada per especialistes que mesuraven els possibles moviments que podia patir el forjat, durant l'entrada i sortida de camions i als àmbits apuntalats.

D'igual manera que es va fer a les agulles, es va muntar un cindri metàl·lic, millorant-lo amb la col·locació de pletines metàl·liques transversals col·locades al llarg dels perfils com a guia per a la col·locació dels nous nervis (*imatges 21 i 22*). A més a més la importància d'aquesta estructura va ser més rellevant, perquè no tan sols servia pel muntatge i desmuntatge del cimbori, si no també per suportar la bastida penjada que cobria perimetralment tot el cimbori.

Respecte les actuacions de restauració durant el procés d'intervenció, es van utilitzar les mateixes tècniques aplicades a les agulles. Es van necessitar tres tallers de picapedrers *in situ*, instal·lats a la coberta de la Catedral, i l'ocupació necessària per a abassegar totes les peces, va ser la totalitat de la coberta, i el Pla de la Seu.

Conversant a la Torre de les Campanes

Una vegada finalitzades les obres del cimbori amb Santa Elena coronant-lo, recordo una conversa a la coberta de la Torre de les Campanes, reflexionant sobre el que acabàvem de fer. Era una

experiència que sabíem que mai més podríem viure, acabàvem de reconstruir una estructura de inici a fi, amb tècniques molt similars, però millorades respecte la primera construcció, però amb medis molt més avançats.

Com s'ho havien fet els operaris fa 2 segles? Treballaven amb bastides i subestructures de fusta, sense mitjans de protecció adequats, sense grues, tot a mà. Cada peça encaixava perfectament amb l'anterior. Cada vegada que desmuntàvem una peça, es podien comprovar marques de picapedrers, mossegades a la pedra per on s'havien encaixat els ganxos de les politges (*imatge 23*). Una obra d'enginyeria i constructiva extraordinària. Si no fos pels anells d'acer, segurament només hagués estat necessari netejar i reomplir juntes.

He deixat moltes actuacions per descriure, com són la restauració de vitralls, l'escultura de Santa Elena, sistemes de neteja dels paraments i escultures o aprofundir en els sistemes de neteja, tractament de la pedra, monitorització dels moviments estructurals i reforços estructurals per assolir en la mesura necessària per complir el CTE. Considero que necessiten un monogràfic redactat pels especialistes que hi han treballat. Actualment, es continua amb els treballs de restauració de la coberta, i la Torre de les Campanes. ■

23

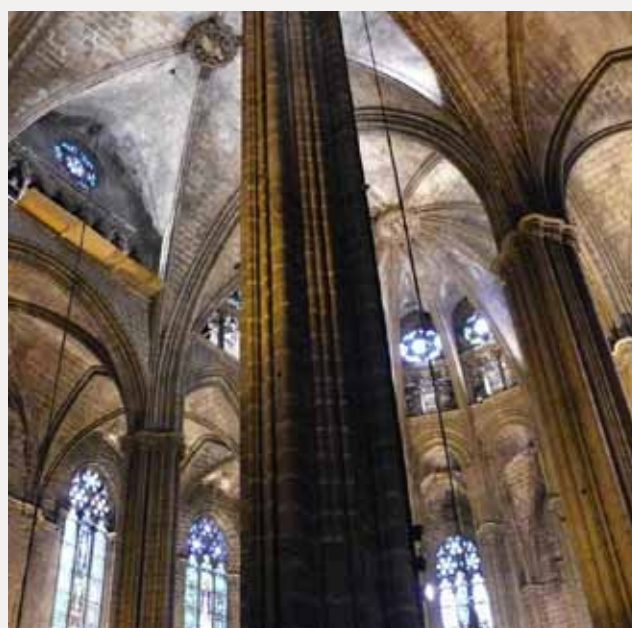


Reflexions

■ ■ ■ Durant aquests últims anys he patit per la incertesa de com actuar. M'he il·lusionat per compartir l'experiència d'aconseguir resultats. He descobert noves tècniques de restauració i materials. He tingut al meu voltant a professionals que m'han ensenyat a resoldre situacions que em resultaven complicades. M'han ajudat a aprendre que no tot està escrit, ni en els llibres, ni en el coneixement de les persones. Que cal seguir investigant per poder resoldre patologies que no estan normalitzades. Que cal conèixer tot tipus d'ideologies o criteris d'actuació i sobre tot que cal prendre decisions havent conegut, sempre, totes les alternatives.

Quan sortim de la carrera no sabem que ens depararà el futur, però estudiant arquitectura tècnica mai t'imagines el que significa la teva professió. Jo pensava que consistia en construir i verificar que la construcció era adequada. Ara considero i sé que va més enllà. El control econòmic pren una rellevància molt important, és clar, el promotor tant sigui públic o privat, necessita saber de primera mà la despesa que li suposarà la intervenció, abans, durant i després. En la nostra professió ens hem de fer necessaris i imprescindibles per a aquells que són capaços de dissenyar edificis i estructurar ciutats, urbanisme i paisatge. Ajudant-los, en qualsevol mesura, a crear i dissenyar nous sistemes

*Quan sortim de la carrera, no sabem
què ens depararà el futur, però estudiant
arquitectura tècnica, mai t'imagines el
que significa la teva professió*



constructius que compleixin amb les seves expectatives de disseny i amb la normativa vigent. Sent capaços d'escollir entre centenars d'indústries la millor alternativa, aconsellant els materials més idonis i compatibles amb el sistema constructiu adient.

En qualsevol cas haurem de ser coneixedors, més que mai, de les noves tècniques i materials, amb l'ajuda de les indústries, per donar resposta a la restauració d'edificacions que pateixen la degradació de materials obsolets i la nova construcció amb materials que suposin un cost i un manteniment raonables a la època que vivim. ■

La importància del manteniment dels monuments

Isabel Boncompte

Arquitecta dels Serveis Territorials a Barcelona
del Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya

■ ■ ■ Hi ha múltiples textos sobre com intervenir en monuments. Al llarg dels anys hi ha hagut diferents maneres de resoldre projectes de restauració i rehabilitació i a data d'avui no hi ha un únic criteri. Tanmateix hi ha almenys dos aspectes que no ofereixen dubte.

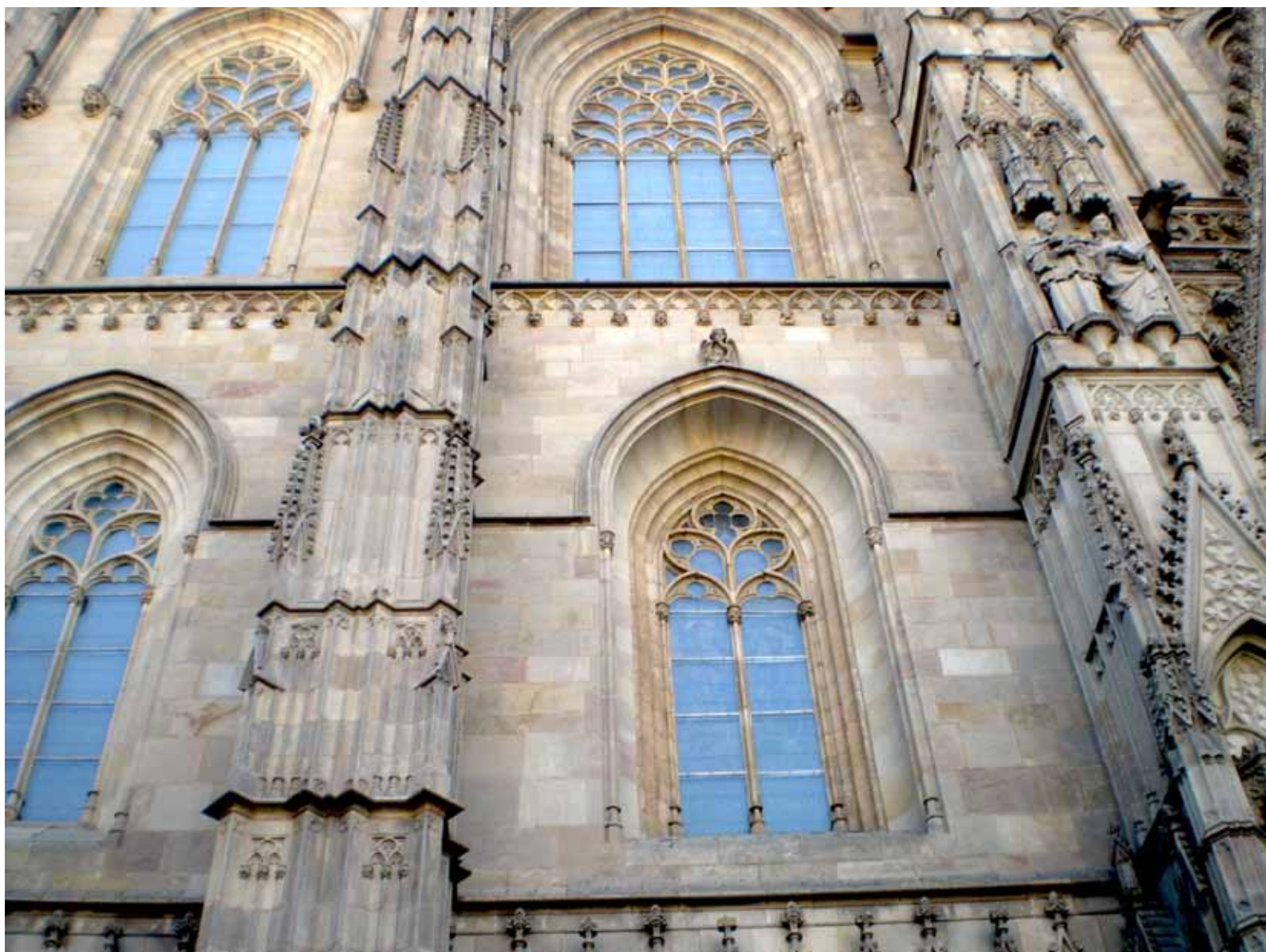
El primer és que abans d'intervenir-hi és imprescindible un coneixement històric, arqueològic i arquitectònic. Per possibilitar l'encert de la nova intervenció, és necessari el coneixement de les èpoques en què van ser fetes les estructures on s'ha d'intervenir, dels usos a què es van destinar i dels sistemes constructius emprats. I el segon és que, per mantenir el monument en l'estat adequat per al seu ús correcte i estalviar

diners en obres de restauració i rehabilitació, hi ha d'haver una intervenció periòdica i sistemàtica de manteniment. L'objectiu d'aquest escrit és fer notar la importància del manteniment dels edificis en general i dels monuments en particular.

Aquest objectiu ve motivat pel fet que he pogut observar, mitjançant l'estudi de projectes per dur a terme obres de restauració de monuments en les comarques de la regió metropolitana i un cop efectuada la corresponent visita a l'edifici, que es proposen projectes d'intervenció que, en major o menor mesura, serien innecessaris si se n'hagués fet el manteniment adequat.

Resulta que en moltes ocasions les patologies a resoldre han estat causades per la insuficiència o l'absència de manteniment i per petites intervencions desencertades.

No considero correcte que, per exemple, per no haver fet peri-





PATOLOGIES GENERADES PER MANCA DE MANTENIMENT EN DIVERSOS MONUMENTS. DETALL DE FAÇANA AMB VEGETACIÓ

òdicament la neteja d'aiguafons, embornals, boneres i canals de cobertes, s'hagin fet malbé forjats o s'hagin generat humitats interiors malmetent acabats o estructura. O que per no haver-se repassat les cobertes, substituint les teules trencades, s'hagin podrit els caps de les bigues de fusta i s'hi hagin de fer reparacions costoses o fins i tot substituir-les. En el cas dels monuments històrics, ens trobem que alguns elements malmesos són difícils de reparar o resulta molt car, perquè la indústria no forneix determinats elements que s'han de fer artesanalment per utilitzar la tipologia constructiva, assolir l'aparença original i no perdre el caràcter dels espais protegits on s'ha d'intervenir. Per exemple, seria el cas d'una encavallada o biga de fusta decorada. També succeeix que, per no haver repassat la protecció de baranes i fixacions de ferro contra l'efecte dels elements atmosfèrics, s'han esquerdat paraments o després ornamentacions pètries.

Els tres motius principals pels quals cal fer el manteniment correcte són:

1. Per compliment de normes administratives.
2. Per compliment del Codi Civil.
3. Per optimitzar recursos en la gestió de les propietats.

1. Per compliment de normes administratives: les urbanístiques, la del patrimoni cultural i el Codi Tècnic d'Edificació

1.1) L'article 197 de la llei d'urbanisme, (Decret legislatiu 1/2010) que la Llei 3/2012, de 22 de febrer no ha modificat, concreta els deures legals d'ús, conservació i rehabilitació establint que els propietaris els han de complir, i que els ajuntaments han d'ordenar d'ofici o a instància de part, l'execució de les obres necessàries.

La Llei també estableix els diferents tipus d'infraccions en els articles 214d i 215d de la Llei 3/2012, de 22 de febrer, de modificació del text refós de la Llei d'urbanisme. El legislador va tro-

El primer és que abans d'intervenir-hi és imprescindible un coneixement històric, arqueològic i arquitectònic



PATOLOGIES GENERADES PER MANCA DE MANTENIMENT EN DIVERSOS MONUMENTS. PÈRDUA DE MATERIAL EN JUNTES.

bar tan rellevant la necessitat de la conservació dels béns que, fins i tot en les construccions en situació de fora d'ordenació, és un dels pocs tipus d'intervenció que hi permet fer.

Article 214. Infraccions urbanístiques greus

Són infraccions urbanístiques greus:

... d) L'incompliment del deure de conservació de terrenys, urbanitzacions, edificacions, rètols i instal·lacions en general, en condicions de seguretat.

Article 215. Infraccions urbanístiques lleus

Són infraccions urbanístiques lleus:

... d) L'incompliment del deure de conservació dels terrenys, les urbanitzacions, les edificacions, els rètols i les instal·lacions en general en condicions de salubritat i decòrum públic.

Article 219. Quantia de les sancions

1. Les infraccions urbanístiques tipificades per aquesta llei se sancionen amb les multes següents:
 - a) Les infraccions urbanístiques lleus, amb una multa de fins a 3.000 euros.
 - b) Les infraccions urbanístiques greus, amb una multa de fins a 150.000 euros.
2. En qualsevol cas, les quanties de les multes fixades per l'apartat 1 s'han d'incrementar fins a la quantia del benefici obtingut pels infractors, si aquest fos superior."

Article 108

2. En les construccions i les instal·lacions que estan fora d'ordenació no es poden autoritzar obres de consolidació ni d'augment de volum, llevat de les reparacions que exigeixin la salubritat pública, la seguretat de les persones o la bona conservació de les dites construccions i instal·lacions, com també les obres destinades a facilitar l'accessibilitat i la supressió de barreres arquitectòniques de conformitat amb la legislació sectorial en aquesta matèria. Les obres que s'hi autoritzin no comporten augment del valor ni en el cas d'expropiació ni en el cas de reparació.



PATOLOGIES GENERADES PER MANCA DE MANTENIMENT EN DIVERSOS MONUMENTS. COBERTA MAL MANTINGUDA

1.2) La Llei 9/1993 del patrimoni cultural català és sensible a la demanda social de protecció del patrimoni edificat, i estableix els deures de conservació dels béns culturals d'interès nacional i dels béns catalogats d'una manera clara i també n'estableix el règim sancionador. A més, precisa que no es poden invocar com a causes determinants per deixar sense efecte la declaració d'un bé cultural d'interès nacional les que derivin de l'incompliment de les obligacions de conservació i manteniment regulades per la mateixa Llei, i un dels aspectes que utilitza per graduar la quantia de les sancions és el dany causat al patrimoni cultural:

Article 25

Deure de preservació i manteniment -1 Els propietaris, titulars d'altres drets reals i posseïdors de béns culturals d'interès nacional o béns catalogats els han de preservar i mantenir per assegurar la integritat de llur valor cultural. L'ús a què es destinin aquests béns ha de garantir-ne sempre la conservació.

Article 29

Programes d'actuacions de conservació. Els propietaris, titulars d'altres drets reals i posseïdors de béns culturals d'interès nacional, en compliment del deure de conservació, han de presentar al Departament de Cultura, si el manteniment adequat dels béns ho requereix, un programa que especifiqui la previsió de les actuacions necessàries per a la conservació dels dits béns.

Article 71

Classificació de les infraccions:

- 2) Constitueixen infraccions lleus: ... e) La manca de presentació a l'aprovació del Departament de Cultura d'un programa que especifiqui les actuacions de conservació dels béns...
- 3) Constitueixen infraccions greus: ... c) L'incompliment dels deures de preservació i manteniment de béns culturals d'interès nacional o de béns catalogats...
- 4) Constitueixen infraccions molt greus: a) L'enderrocament total o parcial d'immobles declarats d'interès nacio-



PERJUDICIS EN ELEMENTS CONSTRUCTIUS I ACABATS, PER HUMITATS CAUSADES PER MANCA DE MANTENIMENT A LA COBERTA

nal. b) La destrucció de béns mobles d'interès nacional o de béns catalogats.

Article 73

Classificació de les sancions

1. Les infraccions administratives en matèria de patrimoni cultural són sancionades, si els danys causats al patrimoni cultural poden ésser valorats econòmicament, amb una multa d'entre una i quatre vegades el valor dels danys causats. Altrament, s'apliquen les sancions següents:

Per a les infraccions lleus, una multa de fins a 6.010,12 euros. Per a les infraccions greus, una multa d'entre 6.010,12 i 210.354,24 euros. Per a les infraccions molt greus, una multa d'entre 210.354,24 i 901.518,16 euros.

Per tant, convé establir un programa de conservació dels edificis on es precisin les actuacions a dur a terme per evitar deterioraments futurs, i la seva periodicitat. Pot ser que hi sigui necessària la intervenció de tècnics especialistes o restauradors, però moltes vegades n'hi ha prou amb mantenir els aiguafons nets i treure la vegetació que arrela a les juntes, o substituir unes teules trencades.

Un segon pas es dur a terme petites reparacions per a la conservació, com per exemple corregir la pèrdua de material de les juntes entre carreus, incorporant-hi morter de calç. Quan es fan petites reparacions de manteniment en monuments cal tenir molt present que es tracta d'una actuació en un bé protegit i s'ha de fer amb materials compatibles i respectuosos amb les preexistències. En aquest sentit, s'ha de tenir ben present que a les juntes i als arrebossats no es poden utilitzar morters de ciment ja que produeixen eflorescències de sals als carreus i altres suports tradicionals, i també provoquen esquerdes ja que tenen una rigidesa que no absorbeix els moviments de les fàbriques antigues.

1.3) El Codi Tècnic d'Edificació estableix que les exigències bàsiques de qualitat dels edificis han de complir-se tant en el projecte, com en la construcció, el manteniment i la conser-

vació dels edificis i de les seves instal·lacions. L'article 8 del Reial Decret 314/2006, de 17 de març, pel que s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació, dóna una idea força completa del que cal fer: l'edifici s'ha de conservar en bon estat mitjançant un manteniment adequat. Això suposa, a grans trets, realitzar les accions següents: portar a terme el pla de manteniment de l'edifici, realitzar les inspeccions reglamentàries i documentar les intervencions de reparació o rehabilitació fent-hi referència en el Llibre de l'Edifici. Aquest ha de contenir, entre altres documents, les instruccions d'ús i manteniment i el pla de manteniment.

2. Per compliment del Codi Civil

En alguns casos, el manteniment inexistent o inadequat pot portar al fet que alguns elements del bé immoble es desprenguin i causin perjudici a persones o coses. L'article 1902 del Codi Civil estableix que "El qui per acció o omissió causa dany a altri, intervenint-hi amb culpa o negligència, està obligat a reparar el dany causat."

El Codi Civil també regula la responsabilitat sobre el manteniment i la bona conservació en el règim de propietat horitzontal (que tot i ser poc freqüent, en el cas de monuments, també es dóna) concretant la part que correspon a la comunitat i la que correspon als propietaris d'elements privatis, i també regula les obligacions del manteniment en el cas de propietats en règim d'usdefruit.

Article 522-4

Despeses útils

1. Qui té un millor dret a posseir ha de pagar les despeses extraordinàries de conservació fetes en el bé ..."

Article 553-16

Presidència

1. La junta de propietaris designa el president o presidenta necessàriament entre els propietaris d'elements privatis.
2. Corresponen a la presidència les funcions següents:
.....
d) Vetllar per la bona conservació i el bon funcionament dels elements i els serveis comuns.
....."

Article 553-38

Obligacions de conservació i manteniment dels elements privatis

1. Els propietaris d'elements privatis els han de conservar i mantenir en bon estat, parets endins, i mantenir els serveis i les instal·lacions que s'hi emplacin.
2. Les despeses ordinàries i extraordinàries de conservació i manteniment dels elements comuns d'ús restringit són a càrrec dels propietaris dels elements privatis que en gaudeixen. Les reparacions que es deuen a vicis de construcció o estructurals, originaris o sobrevinguts, o a reparacions que afecten i beneficien tot l'edifici són comunitàries, llevat que siguin conseqüència d'un mal ús.
3. La comunitat ha de fer les obres necessàries per a la conservació integral de l'immoble i dels seus serveis, de manera que compleixi les condicions estructurals, d'habitabilitat,



PATOLOGIES GENERADES PER MANCA DE MANTENIMENT EN DIVERSOS MONUMENTS. ESTRUCTURA MALMESA PER MANCA DE MANTENIMENT A LA COBERTA



PATOLOGIES GENERADES PER MANCA DE MANTENIMENT EN DIVERSOS MONUMENTS. PÈRDUA D'ELEMENT DECORATIU PER FILTRACIÓ D'AIGUA QUE HA ARRIBAT A LA FIXACIÓ DE FERRO

d'accessibilitat, d'estanquitat i de seguretat necessàries.

Article 553-39

Limitacions i servituds legals

1. Els elements privatis estan subjectes, en benefici dels altres i de la comunitat, a les limitacions imprescindibles per a efectuar les obres de conservació i manteniment dels elements comuns i dels altres elements privatis quan no hi ha cap altra manera d'efectuar-les o l'altra manera és desproporcionadament cara o carregosa.

Article 553-44

Manteniment d'elements comuns

1. La comunitat ha de conservar els elements comuns de l'immoble i mantenir en funcionament correcte els serveis i les instal·lacions. Els propietaris han d'assumir les obres de conservació i reparació necessàries.

Article 561-12

Despeses de l'usdefruit

1. Les càrregues privades existents en el moment de constituir l'usdefruit, les despeses de conservació, manteniment, reparació ordinària i subministrament dels béns usufructuats, i els tributs i les taxes de meritació anual són a càrrec dels usufructuaris.
2. Si els usufructuaris no assumeixen les càrregues ni paguen les despeses, els tributs o les taxes a què fa referència l'apartat 1 després que els nus propietaris els ho hagin requerit, aquests les poden satisfer a càrrec dels usufructuaris....”

3. Per economia

El manteniment preventiu permet estalviar diners a mig i llarg termini. Tot i que té un cost, aquest és substancialment inferior al necessari per substituir els elements estructurals o d'acabats que es fan malbé abans d'hora a causa d'un manteniment deficient.

L'experiència demostra que el manteniment adequat i periòdic de les edificacions en permet la correcta conservació i n'allarga la vida útil. S'incrementa la seguretat de l'ús de l'edificació, ja que es detecta la necessitat de reparar elements malmesos o substituir els que han acabat la seva vida útil i són susceptibles de representar risc per a les persones o altres béns. En alguns casos, el correcte manteniment també pot suposar una millora de l'eficiència energètica de l'edifici, amb l'estalvi que porta aparellat.

A més, amb l'edifici en millor estat, millora la qualitat del monument i s'afavoreixen les visites turístiques i els guanys associats.

En conclusió

És arriscat establir un valor exacte de l'estalvi que ens aporta un bon manteniment, però no ens equivocarem gaire si, en funció de la tipologia constructiva del monument de què es tracti apliquem, bé la vella dita anglesa *one stich on time saves nine*—és a dir, una puntada a temps n'estalvia nou després—bé la versió catalana “un punt a temps n'estalvia cent”.

En tot cas, el que sí és segur és que una reparació en el moment adequat estalvia després treballs i per tant diners. ■





Les estructures intel·ligents

Aplicació de noves tecnologies per a la gestió de la salut estructural dels edificis



Fèlix Ruiz

Arquitecte tècnic i enginyer
d'obres públiques
Professor del CAATEEB



Ariadna Llorens

Enginyera industrial
Professora del Departament
d'Organització d'Empreses
de la UPC

■ La importància del manteniment

Quan es pensa en un element constructiu de formigó armat, clarament s'associa a un ésser inanimat, de la mateixa manera que una pedra també s'associa a un ésser inanimat. Però, i si fos possible dotar a aquest element de formigó armat, a aquest ésser inanimat, d'un sistema nerviós que li permetés transmetre dades sobre el seu estat de salut (fissuracions, deformacions, humitats, carbonatació, oxidació, etc)? I si això fos possible realitzar-lo amb tota l'estructura d'un edifici? Clarament aportaria importants beneficis, en facilitar significativament el manteniment dels edificis i detectar precoçment les patologies existents. Això que sona en certa manera a ciència ficció, no ho és en absolut; tal com expliquem en aquest article, existeix tecnologia per dur-ho a terme.

Com concepte bàsic de partida cal dir que està plenament demostrat que és molt millor realitzar manteniment preventiu en els edificis, que no realitzar-lo i intervenir quan hi ha greus lesions (manteniment correctiu). En efecte, amb el manteniment preventiu s'eviten d'una banda situacions de risc per a les persones (lesions molt greus que poden produir col·lapses d'edificis o de parts dels mateixos, desprendiments de façanes a via pública, etc.).

D'altra banda resulta més econòmic realitzar manteniment d'un edifici i inspeccions periòdiques, que no realitzar

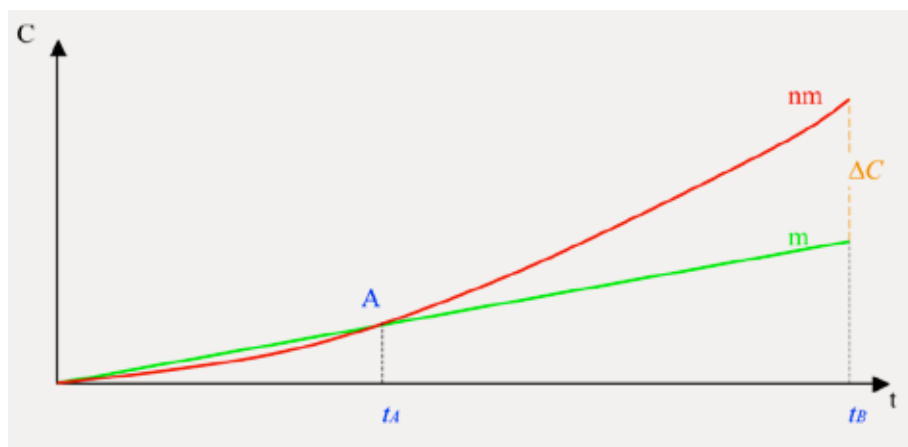


FIG. 1. RELACIÓ COST ACUMULAT (C) - TEMPS (T), EN LES OPCIONS DE MANTENIMENT (O MANTENIMENT PREVENTIU) I DE NO MANTENIMENT (O MANTENIMENT CORRECTIU)

manteniment i rehabilitar-lo quan està fortament degradat. Aquest concepte queda reflectit en la següent gràfica que es mostra en la figura 1.

En aquesta gràfica s'aprecia que mentre en l'opció de manteniment (m), l'evolució del cost acumulat és lineal, atès que es van realitzant petites operacions de manteniment periòdic que suposen petits costos periòdics, en l'opció de no manteniment (nm) es produeix una corba de tipus exponencial, ja que com més gran és t, és a dir com més temps ha passat sense que en l'edifici s'hagi realitzat cap operació de manteniment, major serà el cost per a retornar l'edifici a un bon estat de salut, i com més degradat estigui l'edifici, tant més ràpidament es degradarà, produint d'aquesta manera que la corba

sigui de tipus exponencial.

És a dir, que en un edifici on no s'hagi fet manteniment, el cost per a resoldre les patologies importants que té és clarament superior al cost acumulat que hagués resultat de fer operacions periòdiques de manteniment en aquest edifici. Aquesta diferència de cost es visualitza clarament en la gràfica en (ΔC), que en tal gràfica es dona per a tB.

El moment tA en la gràfica correspon al cost acumulat de fer manteniment en un edifici és el mateix cost que si en l'edifici no s'ha fet cap manteniment, i per a tA es decideix intervenir per a deixar-lo en correcte estat. Si bé el cost és el mateix en les dues opcions, cal dir que en l'opció de manteniment presenta l'avantatge que el cost s'ha anat pagant en petites quantitats periòdiques, mentre que en l'opció sense manteniment tot el cost s'ha d'assumir de cop.

Per a tA, tB i ΔC no es dona cap valor numèric, ja que la gràfica representa el cas general, i aquest valor numèric depèn de cada cas particular d'edifici. De fet el concepte d'aquesta gràfica també és d'aplicació a altres tipus de construccions diferents als edificis, com són preses, ponts, carreteres, murs de contenció, etc.

Cal dir que la recta que defineix l'opció de manteniment (m), en realitat és una simplificació de la realitat. En el cas real

(1) En la curva (nm) de no manteniment o manteniment correctiu, s'ha eliminat la taxa de disfuncions que es poden produir en les primeres edats de l'edifici (per errades de projecte, d'execució, defectes dels materials, etc.). Si no s'elimina aquesta taxa de disfuncions el resultat és la denominada corba de banyera o corba de Davies.

A Catalunya s'han realitzat recentment investigacions científiques pioneres en el camp de les estructures intel·ligents

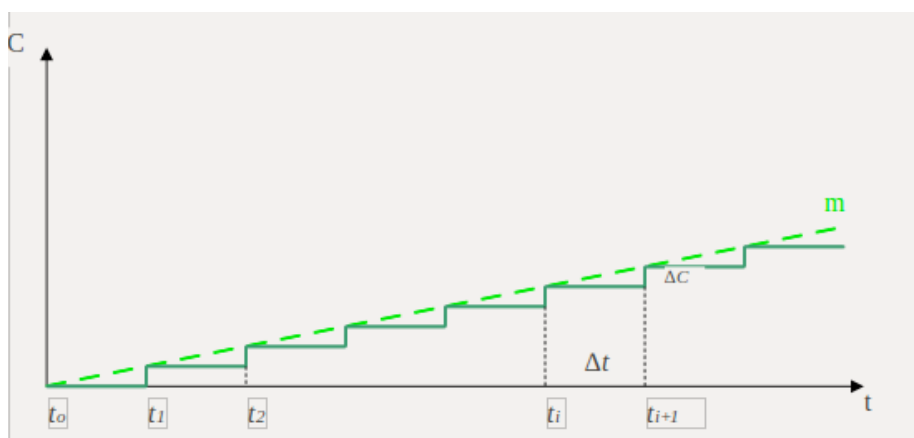


FIG. 2. GRÀFICA ESGRAONADA DE COST ACUMULAT EN L'OPCIÓ DE MANTENIMENT PERIÒDIC

de realitzar manteniment periòdic de l'edifici, es realitzen operacions de manteniment que es tradueixen en petites despeses amb certa periodicitat. Aquesta evolució real escalonada queda representada en la següent Figura 2.

En aquesta gràfica la corba real cost-temps en l'opció manteniment es la corba esgraonada, quedant simplificada per la recta (m). Així, en la corba esgraonada, per a cada període de temps d'anàloga durada (Δt) es produeix una despesa o increment de cost (ΔC) d'anàloga quantitat a les anteriors², i aquestes despeses es produeixen en cada t_i , que és quan es realitzen les operacions periòdiques de manteniment.

Les estructures intel·ligents per a optimitzar el manteniment dels edificis

En aquest marc, pot resultar de gran interès la utilització de les noves tecnologies, amb la finalitat de facilitar i optimitzar la gestió de la salut estructural i el manteniment dels edificis, i contribuir així de manera decisiva a allargar la vida útil dels mateixos i reduir costos.

El concepte bàsic és dotar a l'estructura d'un edifici d'uns sensors (especialment continus i de fibra òptica), de manera que l'estructura queda dotada d'un sistema nerviós i és capaç de transmetre dades d'interès sobre el seu estat de salut (deformacions, fissuracions, tensions, humitats, etc.). Anàlogament, l'estructura pot avisar a través d'un sistema de veu si alguna part d'aquesta estructura pateix alguna lesió que supera uns paràmetres preestablerts. Tot això

queda clarament emmarcat dintre del concepte global de *smart city* (ciutat intel·ligent) i de *smart materials* (materials intel·ligents). De fet, aquest tipus d'estructures referides se solen denominar *estructures intel·ligents*.

Cal ressaltar que aquest interessant i útil tema és innovador ja que no hi ha constància de cap edifici en el món que tingui estructura intel·ligent. Tan sols a la Xina, en l'any 2008 es va utilitzar sistema de monitoratge amb fibra òptica durant la construcció de l'edifici Dongsheng Garden A5, per a verificar, entre altres coses, que les tensions i deformacions que es produïen en els elements estructurals durant la construcció eren coherents amb les previstes en projecte. Però com s'ha dit, aquest monitoratge es va realitzar només durant la construcció de l'edifici, no posteriorment per a ajudar a gestionar el manteniment i la salut estructural de l'edifici una vegada construït.

Anàlogament s'ha de ressaltar que a Catalunya s'han realitzat recentment investigacions científiques pioneres en el camp de les estructures intel·ligents, que expliquem més endavant.

Fibra òptica

En primer lloc és d'interès explicar algunes nocions bàsiques sobre la fibra òptica, Optical Backscatter Reflectometer (OBR). La fibra òptica és un mitjà de transmissió emprat habitualment en xarxes de dades;

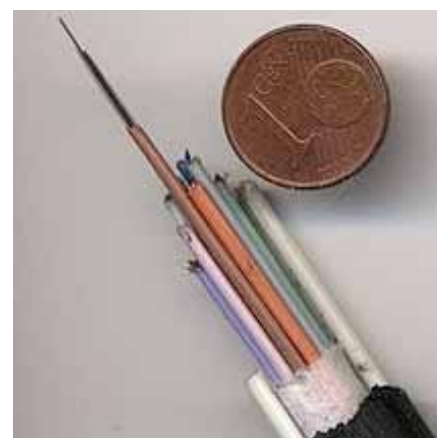


FIG. 3. VISTA DE FIBRES ÒPTIQUES

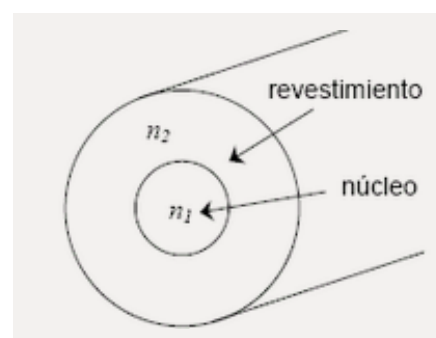


FIG. 4. SECCIÓ DE UNA FIBRA ÒPTICA

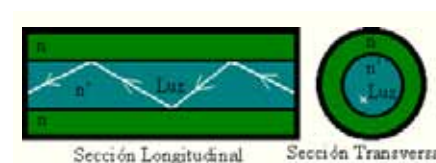


FIG. 5. ESQUEMA DE PROPAGACIÓ DEL FEIX DE LLUM PER L'INTERIOR DE LA FIBRA

un fil molt fi (d'un diàmetre orientatiu de $125\mu\text{m}$, és a dir, del gruix aproximat d'un cabell) de material transparent, vidre o materials plàstics, pel qual s'envien polsos de llum que representen les dades a transmetre. El feix de llum queda completament confinat i es propaga per l'interior de la fibra amb un angle de reflexió per sobre de l'angle límit de reflexió total, en funció de la llei de Snell. La font de llum pot ser làser o un LED.

Les fibres s'utilitzen àmpliament en telecomunicacions, ja que permeten enviar gran quantitat de dades a una gran distància, amb velocitats similars a les de ràdio o cable. Són el mitjà de trans-

La tecnologia OBR es pot utilitzar també en el camp de la domòtica i de l'eficiència energètica aconseguint així un concepte integral d'edifici intel·ligent

(2) S'entén que en aquesta afirmació no es considera l'increment anual de preus de consum.

missió per excel·lència al ser immune a les interferències electromagnètiques, també s'utilitzen per a xarxes locals, on es necessita aprofitar els avantatges de la fibra òptica sobre altres mitjans de transmissió.

Com s'ha dit, a Catalunya s'han realitzat recentment investigacions científiques pioneres en el camp de les estructures intel·ligents. Efectivament, en el Departament d'Enginyeria de la Construcció de la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona, s'ha realitzat recentment una investigació per part del doctor Joan Ramon Cases Rius i del doctor Sergi Villalba Herrero, sobre l'aplicació de la fibra òptica Optical Backscatter Reflectometer (OBR) distribuïda en estructures de formigó [1,2,3].

En aquesta investigació s'ha monitoritzat una llosa de formigó armat de 5,60m de longitud, 1,60m d'ample i 0,285m d'espessor amb sensors d'OBR en les seves cares superior i inferior. A més, s'ha instrumentat l'armat de reforç longitudinal mitjançant l'ocupació de galges extensomètriques dinàmiques tipus HBM.

Una vegada instal·lat el monitoratge descrit se sotmet la llosa a diferents nivells de càrregues fins a arribar a trencament.

Conclusions

Algunes de les conclusions d'aquesta investigació són els següents:

- La fibra OBR pot adherir-se i emplaçar-se de forma satisfactòria en superfícies de formigó, a pesar de la regositat de la superfície per la presència d'àrids, mantenint-se aquesta íntegra per a valors avançats de càrrega, pròxims al trencament físic de la secció.
- Els valors de deformació ($\mu\epsilon$) obtinguts a través de la fibra OBR s'han comparat amb els valors obtinguts mitjançant l'ocupació de galges extensomètriques adherides en l'armadura, confirmant unes lectures correctes.
- Anàlogament, la fiabilitat obtinguda de l'experimentació realitzada a través de l'ús de la fibra OBR s'ha comparat mitjançant la inspecció visual del procés d'aparició de les fissures mitjançant l'increment de càrrega. Els becs obtinguts de les microdeformacions

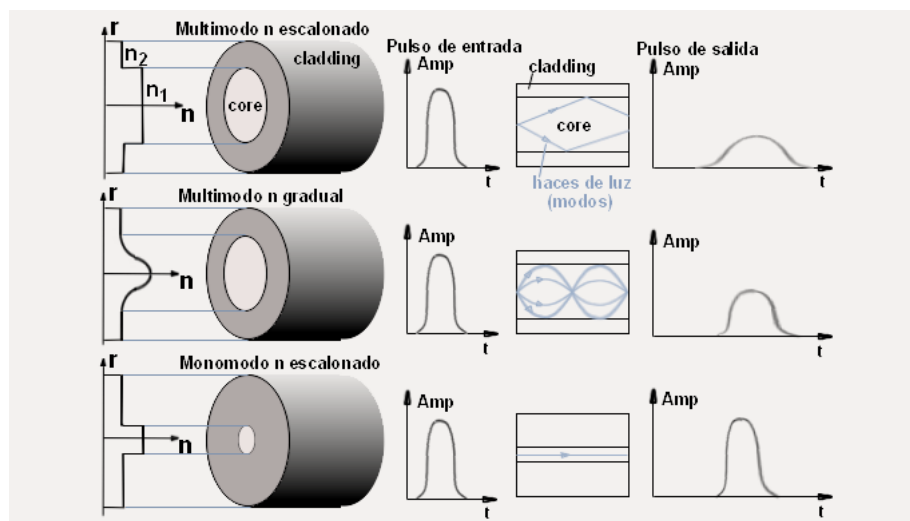


FIG. 6. GRÀFICS DE FUNCIONAMENT DE DIFERENTS TIPUS DE FIBRA ÒPTICA

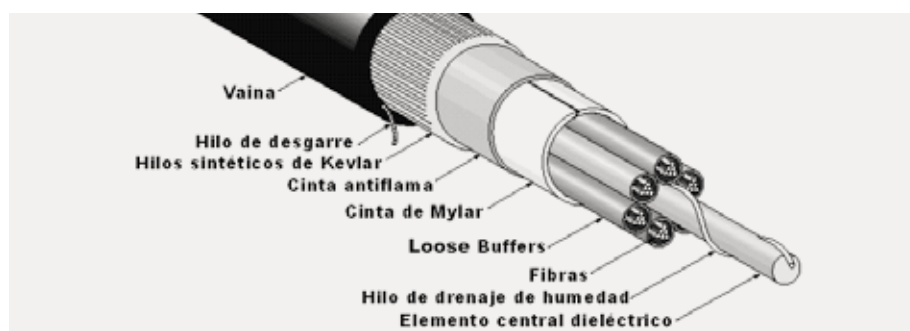


FIG. 7. SECCIÓ DE CABLE AMB FIBRES ÒPTIQUES

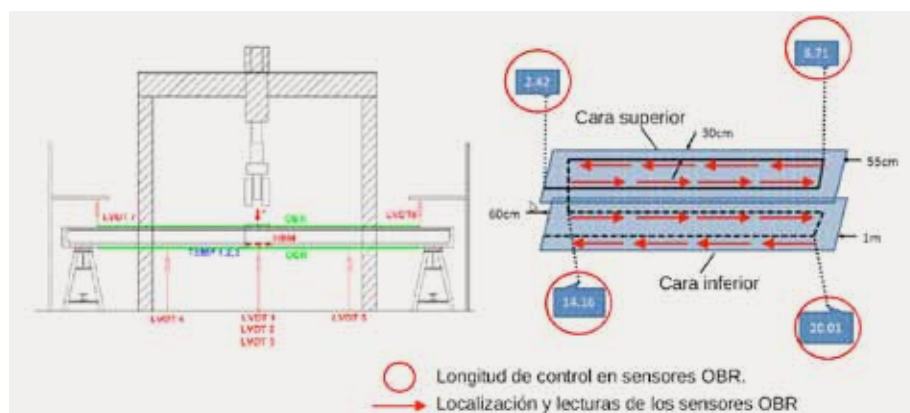


FIG. 8. INSTRUMENTACIÓ I UBICACIÓ DELS SENSORS OBR EN LA LLOSA

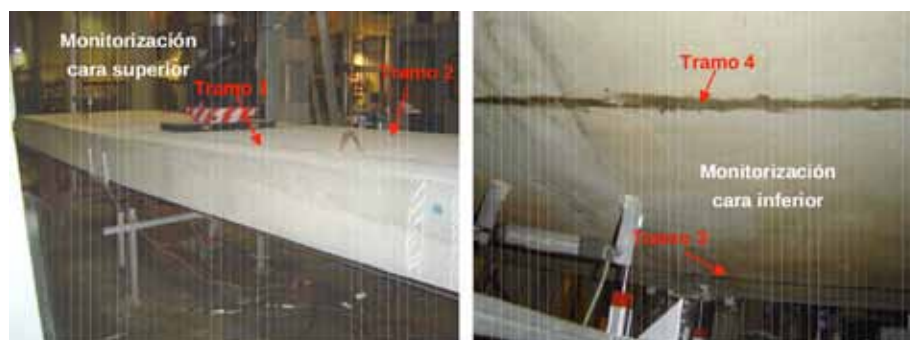


FIG. 9. INSTRUMENTACIÓ I UBICACIÓ DELS SENSORS OBR EN LA LLOSA

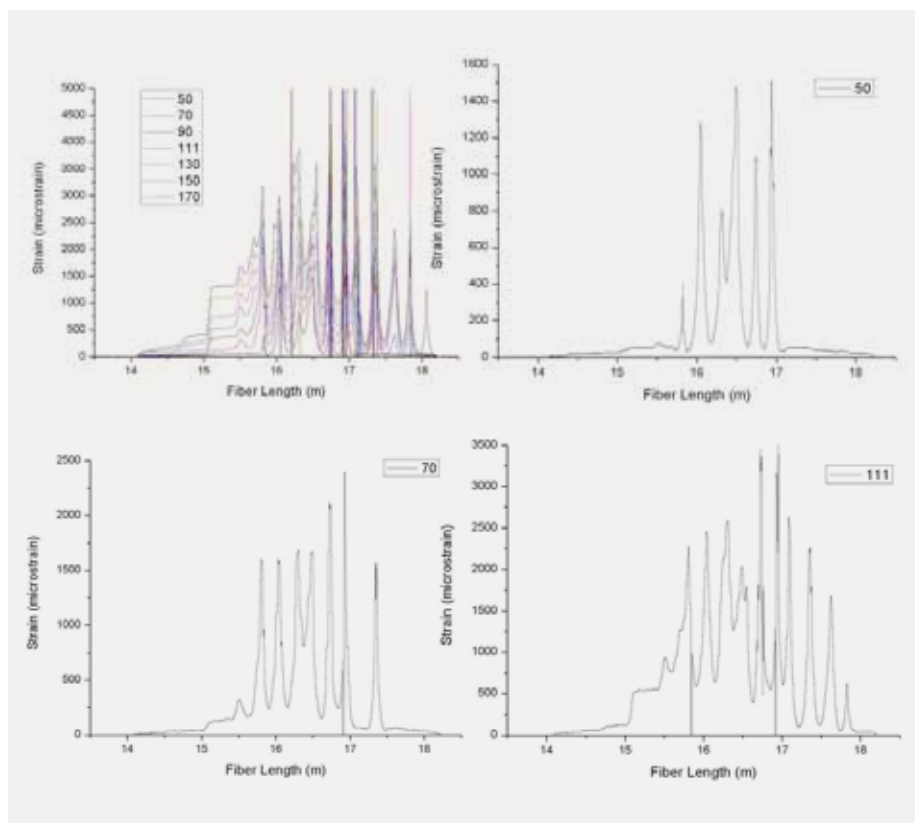


FIG. 10. DEFORMACIONS ($\mu\epsilon$) AL LLARG DEL 3R TRAM DE LA FIBRA (CARA INFERIOR) PER A DIFERENTS NIVELLS DE CÀRREGA



FIG. 11. ESTAT DE LA FIBRA OBR DESPRÉS DE L'ASSIG. VISTA DE L'ESTAT DE LA LLOSA DARRERA DE LA RUPTURA

detectades per la fibra OBR coincideix amb la posició de les fissures detectades mitjançant la inspecció visual realitzada, fet que ratifica l'èxit de l'ús de la tècnica OBR en la detecció de la fissuració prematura, la seva evolució, així com la detecció d'un possible trencament prematur de l'element estructural.

Una aplicació en una estructura real del sistema ha estat realitzada per l'empresa SGS Tecnos, sota la direcció del doctor Vicens Villalba Herrero s'ha monitoritzat mitjançant fibra òptica contínua el viaducte de la carretera BP-1413 a

Cerdanyola del Vallès (figura 12).

En aquesta investigació es confirma la viabilitat del pegat dels 100m de fibra òptica sobre la superfície del formigó i la lectura contínua durant el període d'investigació. Gràcies a la seva precisió i alta resolució espacial, els resultats obtinguts tenen una gran fiabilitat. El mesurament de deformacions a tot el llarg de la fibra permet obtenir no només

les deformacions en tots els punts (figura 13) sinó també la fletxa en els punts que són d'interès [4].

Aquestes conclusions són perfectament aplicables a les estructures de formigó armat d'edificis.

Actualment, s'està portant a terme una aplicació real de monitoratge en una torre de refrigeració situada a Espanya. Els treballs desenvolupats per les empreses Crack Enginyeria Catalana i COTCA sota la direcció del doctor Sergi Villalba Herrero, aborden el monitoratge de la torre de refrigeració en una longitud total de 300 metres. Els resultats obtinguts a data d'avui, mostren la viabilitat d'adherència en superfícies relativament rugoses de formigó. Així mateix, a partir dels resultats obtinguts, s'ha confirmat la viabilitat en l'evolució de les fissures existents en la torre, així com de la detecció prematura en l'aparició de noves fissures. Els becs obtinguts de les microdeformacions detectades per la fibra OBR coincideixen amb la posició de les fissures detectades (figures 14 i 15). Les lectures, a temps real, detecten les variacions tenso-deformacionals de l'estructura enfront de les variables (accions) predominants de gradient tèrmic i acció eòlica.

En la mateixa línia, també a Catalunya, s'ha iniciat una línia d'investigació en aquesta matèria en la qual intervien diferents institucions, entre les quals estan Neàpolis (centre tecnològic que pertany a l'ajuntament de Vilanova i la Geltrú i que té com algunes de les seves prioritats la investigació, la innovació tecnològica i la col·laboració amb la universitat), l'Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona (Enginyeria d'Edificació), l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona (Departament d'Enginyeria de la Construcció), i l'EPS d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú. L'objectiu final d'aquesta línia de treball és aplicar les tecnologies descrites en casos reals d'edificis, i verificar com funcionen a nivell de monitoratge de la salut estructural, així com en matèria d'eficiència energètica i

Queda de manifest la possibilitat tècnica de dotar d'un sistema nerviós a les estructures dels edificis, i els beneficis que pot resultar l'aplicació d'aquestes tecnologies

domòtica.

A part dels sensors continus de fibra òptica, existeixen altres tecnologies que poden ser utilitzades a fi de monitoritzar les estructures de formigó armat, com la denominada pols intel·ligent (en anglès, *smartdust*), tot i que en principi en aquest cas el seu ús seria per a monitoritzar estructures d'edificis de nova construcció, no d'edificis existents.

La pols intel·ligent és una xarxa sense fil de minúsculs sensors microelectromecànics (MEMS), robots o dispositius que poden detectar senyals de llum, temperatura, vibracions, etc. Els dispositius també es diuen *motes* (sobrenom en anglès: de *remote sensing*) i es treballa a disminuir la seva grandària fins al d'un òbol, o fins i tot d'una partícula de pols. Cada dispositiu conté sensors, circuits que computen, tecnologia de comunicacions sense fils bidireccional i una font d'alimentació. Els *motes* recopilen dades, realitzen còmput i es comuniquen per ràdio amb uns altres en distàncies que s'acosten a 300 metres.

Quan estan molt junts o apinyats, creen automàticament xarxes altament flexibles, de baixa potència amb usos que s'estenen des de sistemes de control del clima a dispositius d'entreteniment que treballen conjuntament amb aparells de gestió d'informació específica com un PDA o un iPod.

Convé ressaltar que la utilització de fibres OBR i altres tipus de sensors en els edificis es pot aprofitar per a objectius més amplis als del monitoratge estructural i l'optimització de la gestió de la salut de l'estructural de l'edifici. En efecte, aquesta tecnologia es pot utilitzar també en el camp de la domòtica i de l'eficiència energètica de l'edifici, aconseguint així un concepte integral d'edifici intel·ligent, *smart building*.

Com és evident, els aparelladors, arquitectes tècnics i enginyers d'edificació, per la formació acadèmica rebuda d'alt nivell científic tècnic i transversal, som uns professionals perfectament indicats per a intervenir en el camp de l'eficiència energètica dels edificis i de la domòtica. Anàlogament, altres professions també són idònies per a intervenir en aquesta matèria, sent aquest un dels nombrosíssims exemples que mostren que és necessari que hi hagi una bona

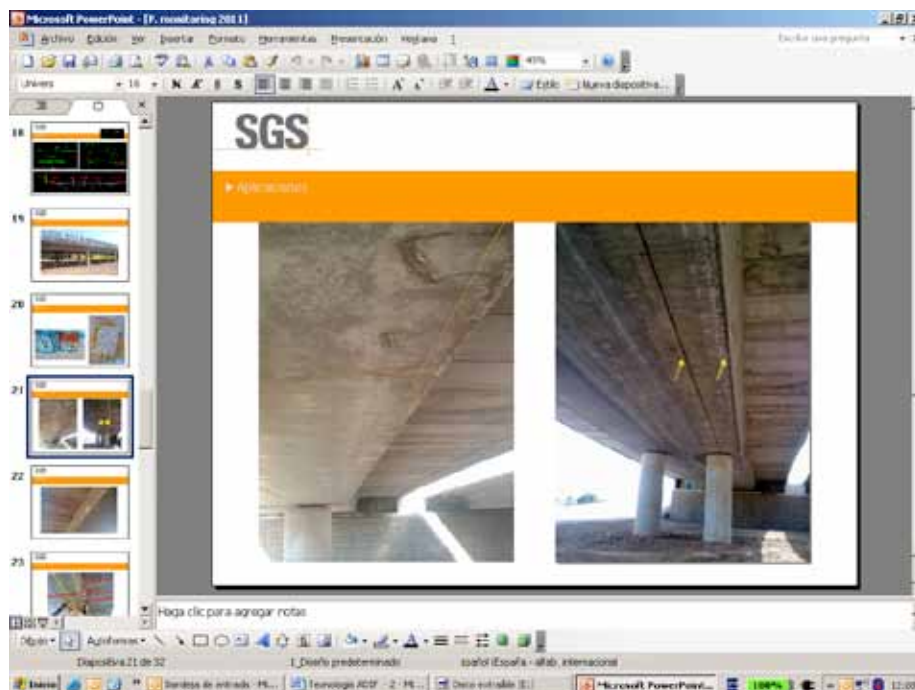


FIG. 12. FIBRES LONGITUDINALS INSTAL·LADES

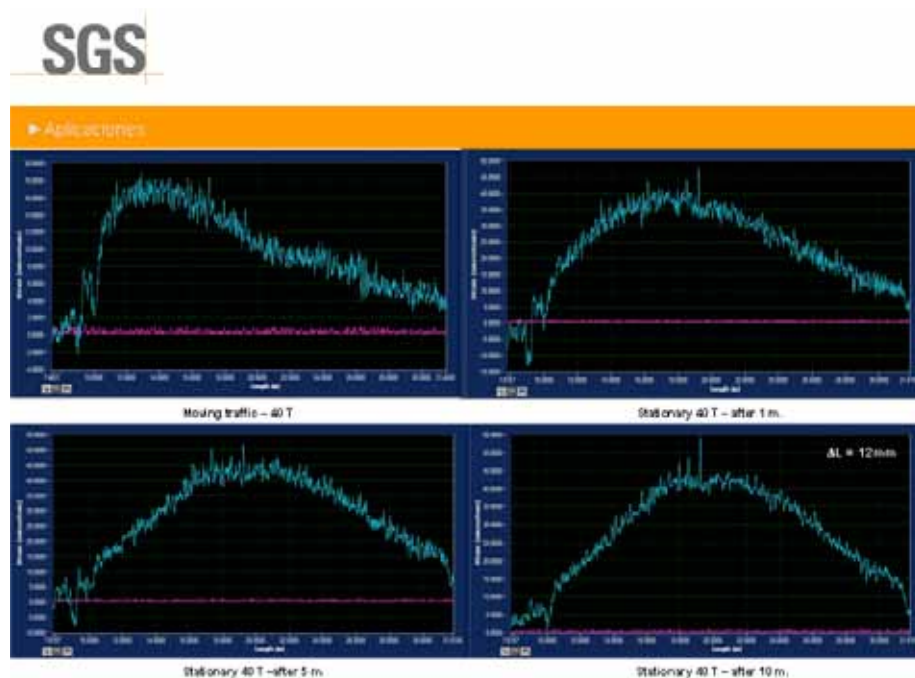


FIG. 13. VALORS OBTINGUTS DURANT ELS ASSAIGS REALITZATS D'UN VANO

col·laboració i enteniment entre diferents professions, així com significatiu grau de transversalitat bidireccional entre aquestes, a fi d'aconseguir la màxima eficàcia i ser de la màxima utilitat a la societat.

Queda de manifest la possibilitat tècnica de dotar d'un sistema nerviós a les estructures dels edificis, i el beneficiós que pot resultar l'aplicació d'aquestes tecnologies.

Viabilitat econòmica

El segon pas de la investigació ha de passar per avaluar la viabilitat econòmica de la proposta, ja que en cas que la mateixa tingués un cost d'implantació en els edificis molt elevat, molt superior a qualsevol estalvi posterior que pogués repercutir, quedaria clar que la proposta no seria viable aplicar-la de forma generalitzada en els edificis, sinó tan sols en algun cas

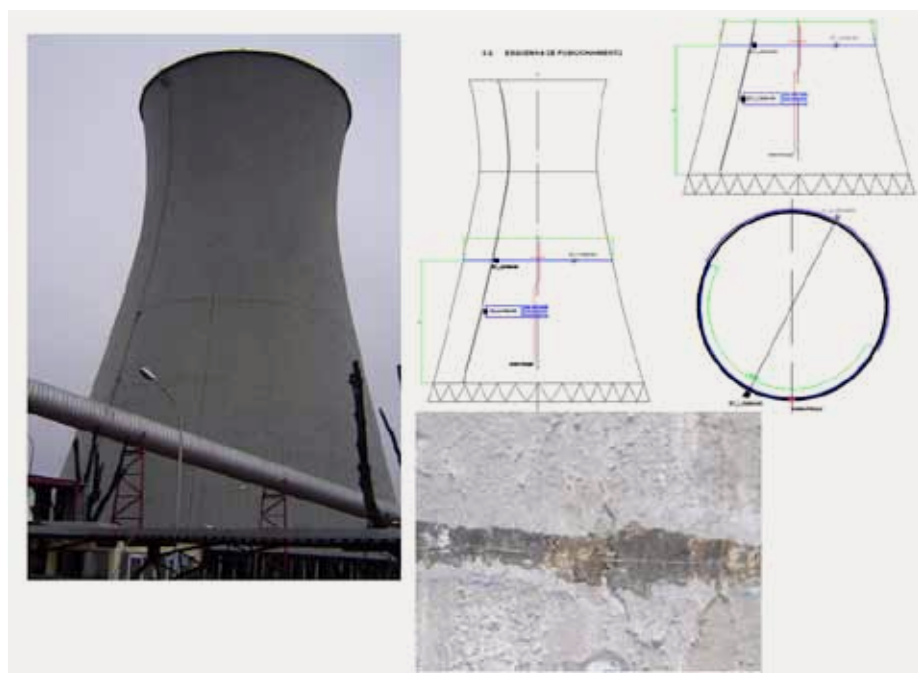


FIG. 14. ESQUEMA DE MONITORITZACIÓ DESENVOLUPADA EN LA ESTRUCTURA

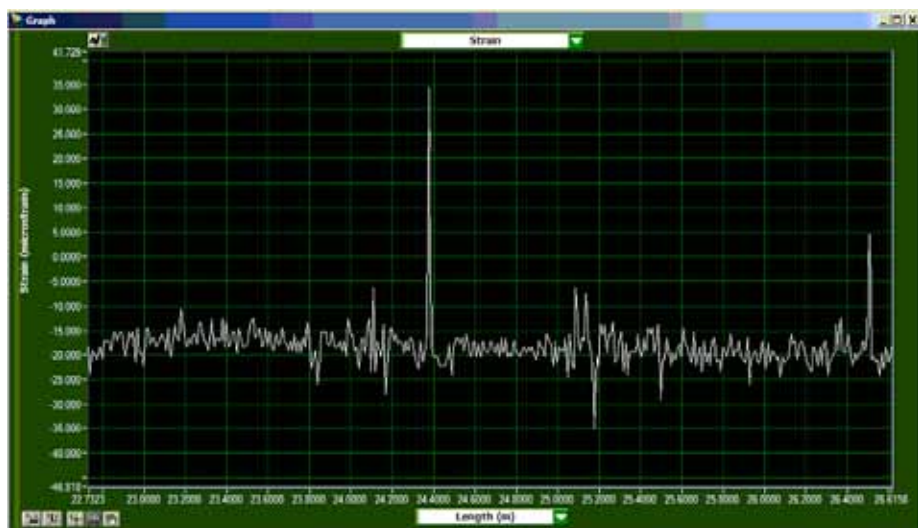


FIG. 15. VALORS PIC DE MICRODEFORMACIONS QUE CORRESPONEN A LAS ESQUERDES EXISTENTS

puntual per al seu estudi científic.

Per tant l'estudi ha de ser del tipus de cost-benefici, tal com es denomina en el camp de l'economia aplicada. En aquest estudi s'ha d'analitzar d'una banda quin és l'increment de cost inicial que suposa la implementació de la proposta, i d'altra banda s'ha d'avaluar quin és l'estalvi de diners al llarg del temps que suposa l'aplicació de la proposta, la qual cosa

permet establir el període de tornada de la inversió inicial, i a partir de quin moment es poden esperar beneficis nets.

En aquest marc, també és adequat considerar els estalvis de diners al llarg del temps que representa l'aplicació d'aquestes tecnologies en l'àmbit de la domòtica i d'eficiència energètica de l'edifici, així com aspectes relacionats amb el denominat cost social.

En el cas que es demostrï de forma consistent que la proposta és aplicable tècnicament i que és interessant econòmicament per ser atractiu el període de tornada de la inversió inicial i que el volum de beneficis nets que es poden obtenir sigui significatiu, implicaria que seria d'interès l'aplicar aquestes tecnologies al conjunt dels edificis, tant als existents com als de nova construcció, contribuint així decisivament a millorar la qualitat i el funcionament dels edificis durant la seva vida útil, estalviant diners, i per tant contribuint d'aquesta manera a millorar la qualitat de vida de la societat i crear un entorn més sostenible, eficient i respectuós amb el medi ambient.

Així, tal vegada en uns anys comenci a ser freqüent l'existència d'edificis intel·ligents, tant en matèria d'estructures intel·ligents, com en matèria d'eficiència energètica i domòtica, podent fins i tot quedar recollits aquests aspectes a nivell de normativa, en cas que realment es demostrï la bondat de la proposta des d'un punt de vista tècnic i econòmic. ■

Referències

- [1] VILLALBA, S.; CASAS, J.R.: *Feasibility of Structural Health Monitoring of concrete structures by Optical Backscatter Reflectometer*. Proceedings del 7th International Workshop on Structural Health Monitoring. Septiembre de 2009. Stanford University (USA).
- [2] VILLALBA, S.; CASAS, J.R.: *Monitorización y salud estructural. Aplicación de la fibra óptica distribuida (OBR) en estructuras de hormigón*. Proceedings del V Congreso de Puentes y Estructuras de ACHE. Barcelona, Octubre de 2011, pp. 313-314
- [3] VILLALBA, S.; CASAS, J.R.: *Application of optical fiber distributed sensing to health monitoring of concrete structures*. Mechanical Systems and Signal Processing. DOI: 10.1016/j.ymssp.2012.01.027
- [4] VILLALBA, V.; VILLALBA, S.; CASAS, J.R.: *Monitorización Continua – Gestión Estructural. Monitorización del viaducto de la Carretera BP-1413 (Cerdanyola del Vallés)*. Proceedings del V Congreso de Puentes y Estructuras de ACHE. Barcelona, Octubre de 2011, pp. 401-402

Els aparelladors són professionals perfectament indicats per a intervenir en el camp de l'eficiència energètica dels edificis i de la domòtica.

Treball d'artesia

Execució del voladís en la construcció de l'edifici DHUB de la Plaça de les Glòries de Barcelona

Montse Jorba Calsina
Arquitecta tècnica d'Acciona

Josep M. Badosa i Sanuy
Arquitecte tècnic

■ ■ ■ Un dels punts més singulars del projecte de l'edifici DHUB, pel que fa a la seva geometria, es referia als voladissos, especialment el que vola sobre la plaça de les Glòries, i de la mà d'aquest ho són també l'edifici o nucli central emergent sobre rasant i els dos voladissos posteriors, els quals formen un conjunt sobre l'horitzontalitat de la resta d'edifici semi soterrat i sobre la rasant de la plaça. Agafant l'amplada de tot el carrer Àvila de 20 metres, es troba aquest nucli central caracteritzat per l'important volum que té i el fet que s'ha hagut de construir sobre les vies del tramvia metropolità i la via pública, salvats tots dos per una plataforma de treball que hem anomenat "protecció" íntimament lligada a l'execució de la volada principal en la seva etapa d'estructura i els seus posteriors revestiments (que serà objecte d'una altra anàlisi en propers Informatius).

La tipologia estructural global de projecte resulta adequada i es manté en tots els seus plantejaments, encara que modificant apreciablement les formes i característiques dels subsistemes estructurals, s'intuïa que es podien aprofitar més activament les condicions megaestructurals que l'edifici posseeix, i ajustar a valors concrets alguns dels elements pel que fa a condicionants de deformació i vibratori requerits en la normativa actual (CTE). Així mateix, el procés constructiu, la seqüència del qual ha hagut de ser molt acurada, s'ha hagut d'ajustar en cada estudi per assegurar que és l'adequada tant pel bloc central de formigó armat posttesat com per l'avanç de muntatge



dels dos voladissos, que es realitzà de manera simultània.

Per al muntatge de la volada principal, s'estudià la fixació de cada peça, així com

la unió amb el mur i l'enriostament entre cadascuna d'elles, per crear pòrtics contravents mentre no s'acabaven els elements definitius. Per la dimensió de cada peça a part d'aquests criteris estructurals d'interferència amb el conjunt, va caldre tenir en compte els mitjans auxiliars per al seu muntatge i trobar el processos més òptims.

De l'actuació innovadora dels voladissos en surten petites actuacions

Dels assajos es van treure conclusions que faran revisar la normativa en vigor i el desenvolupament de zones d'interfase entre voladissos i murs de formigó posttesat amb mecanismes especials

innovadores que pegen de la principal, com ara assaigs de laboratori poc usuals i nous, com el sistema Toft, o assaigs per a la determinació del coeficient de lliscament, del qual es van treure conclusions que faran revisar la normativa en vigor, i el desenvolupament de zones d'interfase entre voladissos i murs de formigó posttensat amb mecanismes especials.

El voladís de la sala d'actes

El punt més crític del disseny i desenvolupament constructiu és el gran voladís de la sala d'actes, de 35 m. No menys important però sí en un segon pla, es troben els voladissos posteriors situats un damunt de l'altre de 13 i 8m respectivament. Tots dos voladissos es troben subjectes a l'imponent nucli estructural que conforma el cos central emergent, mitjançant un sistema de posttensat horitzontal en els murs on s'ancoren els voladissos i una sèrie de forjats posttensats que traven aquests. El posttensat horitzontal comprimeix el formigó de manera que a mesura que es van muntant les volades s'equilibra l'excés de compressió amb la tracció que suposen els voladissos. Sense aquest hauria estat impossible executar els voladissos. Tots dos voladissos s'han plantejat amb dues façanes estructurals tipus gelosia, que aniran connectades mitjançant un sistema d'ancoratges i elements de transmissió de càrregues als murs de formigó de l'edifici central emergent sobre rasant. Són dos murs que disten entre ells els 20 metres d'amplada del carrer Àvila. D'aquestes dues façanes o murs, arrencaran les bigues metàl·liques des de les quals s'aniran conformant els forjats de les diferents plantes.

Les façanes s'han plantejat amb un cantell màxim de 400 mm, de manera que s'ha disposat de perfils laminats HEB-400 i IPE-400. En el cas de necessitar característiques mecàniques superiors, es van estudiar seccions tancades d'aquests perfils mitjançant la col·locació de tapes de xapa, casuística que es dona en zones dels dos primers mòduls d'arrencada superiors on els esforços de tracció són molt grans. La sortida d'emergència de l'auditori, situada en la façana que dona a la torre Agbar al cos central emergent, se soluciona mitjançant una altra estructura metàl·lica penjada i també constituïda per perfils laminats, que aniran ancorats,

Objectius fonamentals dels estudis

- Garantir de manera precisa les condicions resistents i deformacions d'un sistema estructural que s'acobli amb total adequació a l'edifici arquitectònic i a la seva funcionalitat prevista.
- Assolir un procés constructiu molt eficient i operatiu, capaç per valorar els treballs i temps d'execució dels elements en taller i, sobretot, dels acoblaments dels mateixos en obra.
- Aconseguir una adequació del material resistent i del cost unitari d'aquest, adoptant disposicions, seccions i unions dels seus elements que s'ajustin amb la major precisió possible a la distribució ideal de mínima energia interna pel plexe resistent necessari.
- Minimitzar el nombre d'unions i precisar al màxim la transferència dels seus esforços, entre les estructures metàl·liques dels voladissos principals i els murs dorsals en què cada un s'encasta, permetent facilitar l'execució i deslligar la construcció d'ambdós sistemes, en ordre a millorar els procediments constructius d'ambdós sistemes.

A priori, els principals avantatges es preveuen en guanyar en simplicitat de muntatge i seguretat, treballant en els detalls de les unions més que en una rebaixa substancial d'acer. ■

tant als murs de formigó com a l'estructura metàl·lica del voladís de 35 metres on se situa l'auditori. En totes les estructures metàl·liques s'han projectat unions en obra del tipus cargolat, de manera que simplifiquin el muntatge de l'estructura i garanteixi la rapidesa d'execució i fiabilitat, minimitzant amb això els riscos

existents durant la seva construcció. Això garanteix un millor control de qualitat al taller, minimitzant els problemes d'execució de soldadures en una estructura d'aquest tipus (intempèrie, posició, mitjans auxiliars necessaris, etc.)

Per a la realització del projecte de càlcul de l'estructura s'ha considerat la normativa vigent del CTE (DB-SE, DB-SE-AE, DB-SI), Norma de Construcció Sismoresistent, EHE-2008 i Eurocodis (3 i 4). Els materials utilitzats són acer estructural dels tipus S-275JR i S-355J2N. Les xapes dels forjats col·laborants segueixen sent les de projecte però en aplicar la normativa abans esmentada, i per al seu compliment, es revisen les quanties d'armat i de formigó, veient-se lleugerament incrementades.

El més destacat de l'actuació innovadora dels voladissos a part de la seva transformació d'estructura soldada a cargolada, són l'execució de la interfase entre aquesta estructura metàl·lica i el nucli de formigó de l'edifici emergent central, i la realització d'uns assaigs per determinar el coeficient de lliscament en les unions cargolades. És per aquest motiu, que aprofundim en aquests dos punts d'una manera més intensiva abans d'entrar en el monogràfic de la fabricació a taller i muntatge a l'obra.

Interfase

Es desenvolupen amb detall els elements d'ancoratge i distribució de càrregues de l'estructura, assegurant que siguin rígids i suficients per transmetre els importants esforços. És així com es posa de manifest que es necessiten uns 80 cm d'ample de mur mínim per a la zona d'interfase. En projecte estaven previstos 40 cm d'estructura i un paquet de façana important la pell de la qual no podia tenir diferents plans. És per aquest motiu que l'eixamplament en els caps dels murs fins a 70 cm va fer necessari tornar a estudiar la façana en aquesta zona i buscar una solució local que no minvés els condicionants i requeriments de la mateixa.

Aquest sobre ample guanyat igualment molt ajustat va obligar a desenvolupar

El planejament d'obra era molt ajustat i no es podia permetre ni una errada de taller amb el consegüent temps d'espera entre nova fabricació i transport a obra

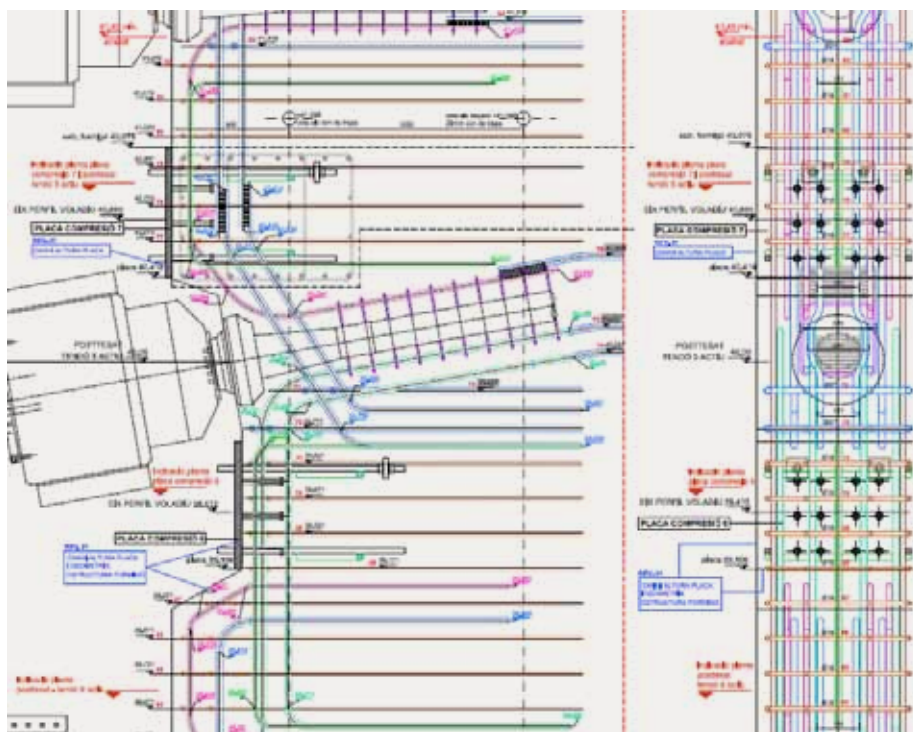
par un complex entramat en aquests caps dels murs amb una tolerància de 2 mm en l'execució de l'armat, donant lloc a haver de soldar totes les barres per assegurar que aquestes es mantinguessin en la posició prevista.

La geometria de cadascuna de les barres és molt precisa quant a radi de curvatura i posició, és per aquest motiu que es va portar a obra una màquina plegadora d'armat i es varen executar els armats en obra ajustats mil·limètricament segons les necessitats de cada un en la seva posició. El planejament d'obra era molt ajustat i no es podia permetre ni una errada de taller amb el conseqüent temps d'espera entre nova fabricació i transport a obra.

Al voltant de les beines, variables en diàmetre segons la seva posició, tenim curvatures més o menys obertes. Per comprovar cada grifatge amb la màquina plegadora es treballa amb una taula en paral·lel on es replantegen les barres a manera de plantilla de comprovació. Realment es tracta d'un treball d'artesanía des de la seva concepció fins a la seva posada en obra.

L'armat i les plaques amb els connectors han d'estar disposats de manera que no interfereixin entre si i a la vegada, es respectin els recobriments del formigó armat. Són zones delicades que un cop posttesades reben grans esforços i cal cuidar l'execució amb un nivell d'exigència important.

Al seu torn, el conjunt del primer mòdul d'ancoratges pensats inicialment en xapes de 50 mm amb perns tipus Nelson a quadrar amb la retícula d'armat horitzontal i vertical ha de ser dividida

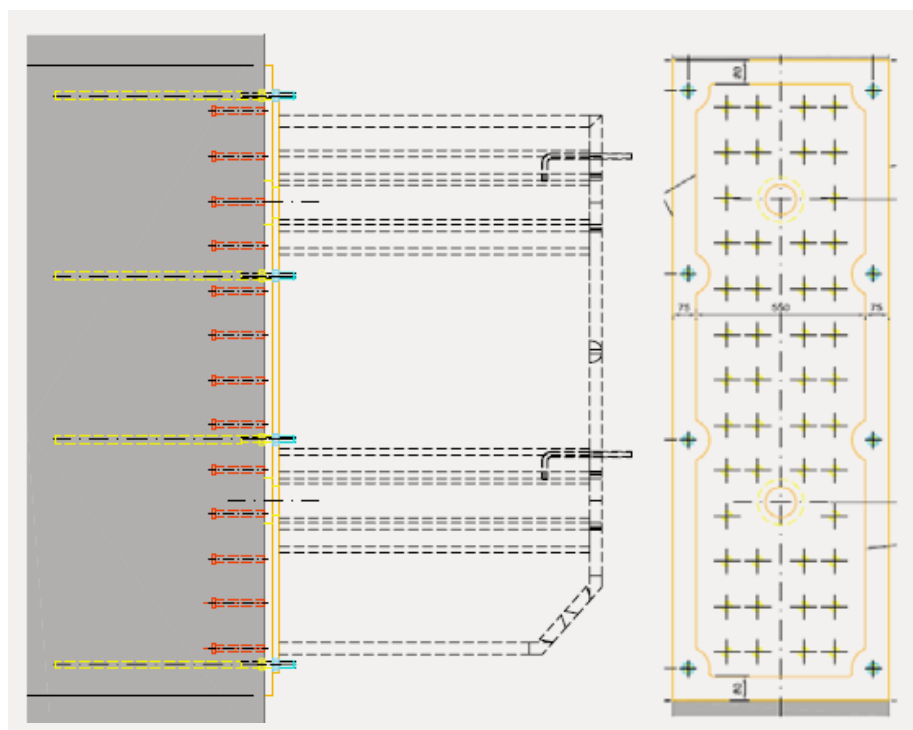


A LA FOTO S'OBSERVEN
LES DIFERENTS FASES
DE LA INTERFASE
QUE S'EXPLIQUEN A
CONTINUACIÓ

Diferents fases de la interfase

■ ■ Per assegurar la correcta posició dels ancoratges es va establir un procediment constructiu que va comportar formigonar els caps dels murs en diferents fases.

- 1. Disposició de l'armat segons plànols i mitjançant unions de tipus soldat per assegurar la seva posició teòrica en obra.
- 2. Col·locació de la primera placa d'ancoratge amb els connectors tipus Nelson i els perns d'ancoratge de 650 mm de longitud.
- 3. Formigonat del cap fins 40cm de la cara interior de la placa d'ancoratge.
- 4. Col·locació del primer mòdul d'estructura metàl·lica i fixació en tota la seva alçada i diferents nivells.
- 5. Formigonat dels 40cm que s'havien deixat mitjançant un encofrat manual amb tremuges i un abocament del formigó de consistència líquida en tongades de poca alçada i un vibrat acurat per evitar la formació de coque i assegurar una correcta execució d'aquestes zones rellevants.
- 6. Realització del posttesat horitzontal dels murs de formigó armat mitjançant la col·locació de gats hidràulics



VISTA LATERAL I FRONTAL ON ES POT APRECIAR LA DOBLE PLACA PER A LA REGULACIÓ

en dues xapes de 25 mm cadascuna per poder absorbir qualsevol diferència mil·limètrica de manera que els ancoratges definitius es puguin disposar en la posició teòrica de pla i així conformar dos plans completament paral·lels, a la mateixa alçada i distància segons plànol.

Així mateix la filosofia de la placa d'ancoratge ve a ser la mateixa de la placa base d'ancoratge de qualsevol pilar metàl·lic. És a dir, hi ha una rosca i contrafemella per procedir al correcte aplomat i anivellament de la mateixa. Les rosques que s'observen en la placa que va

contra l'estructura del formigó permeten certa tolerància pel que fa a la placa que rep l'estructura metàl·lica en la direcció x/y. La unió entre elles és soldada, és per aquest motiu que en la dimensió z cal que estiguin perfectament aplomades, fet que amb les rosques s'aconsegueix fàcilment aquesta regulació perfecte.

Una estructura d'aquestes característiques té unes consideracions pròpies de les grans estructures metàl·liques d'enginyeria civil tot i que ens trobem dins el camp de l'edificació

entre les diagonals dels primers mòduls de l'estructura metàl·lica.

- 7. Execució dels cordons d'unió entre les dues plaques d'ancoratge mitjançant soldadura.
- 8. Col·locació dels següents mòduls de l'estructura segons el procediment previst. Veure annex.
- 9. Reblert de la separació entre placa d'ancoratge i mur de formigó mitjançant injectat per bombament de resines especials.

Aquest procediment pot semblar lent i costós però no hem de perdre la noció que ens trobem davant una estructura

singular amb uns requeriments alts i toleràncies molt baixes. Això no vol dir que si l'estructura no hagués estat cargolada les exigències haguessin estat menors. Una estructura d'aquestes característiques té unes consideracions pròpies de les grans estructures metàl·liques d'enginyeria civil tot i que ens trobem dins el camp de l'edificació.

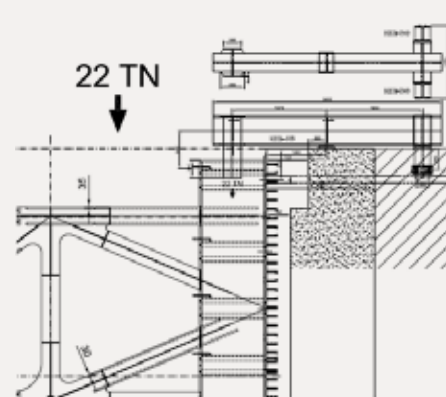
És per aquest motiu que es fa necessari desenvolupar mecanismes per fer-la possible com ara els comentats o com les bigues especials de regulació per a la col·locació dels mòduls d'arrencada. ■



Execució precisa

Els ancoratges de diferents nivells en una mateixa plomada així com els d'un costat i els situats a 20 metres respecte els anteriors, han d'estar perfectament alineats entre si per no tenir problemes en el futur. Una estructura cargolada és molt ràpida de muntar sempre i quan tot encaixi. Per fer-nos una idea del que estem parlant cal pensar en la tolerància que té un cargol dins una femella. I que aquesta precisió s'exigeix en totes les peces que conformen el voladís (estructures laterals, forjats, altells, etc.).

Atesa la necessitat de precisar soldar l'armat dels murs en la zona d'ancoratges metàl·lics, es va avançar i finalitzar l'estructura de formigó mentre es pujaven els caps en paral·lel, és per això que l'aspecte del cos central ja deixava entreveure que alguna cosa especial requerien uns voladissos de grans dimensions.



DETALL PEÇA PREVISTA COL·LOCADA EN CADA CAP DE MUR PER SUBJECTAR DE MANERA PROVISIONAL EL PRIMER MÒDUL

Assaig de lliscament

Presa la decisió de canviar la solució de l'estructura metàl·lica de soldada a cargolada, la direcció d'execució juntament amb la col·laboració d'ATISAE, va indicar de fer uns assaigs per determinar el coeficient de fregament desenvolupat en les unions cargolades. I encara que no existeix obligació normativa de realitzar aquest tipus d'assaigs per a la preparació superficial adoptada, l'UTE Centre Disseny va decidir dur a terme els mateixos amb caràcter informatiu, ja que en tota normativa, recomanacions i bibliografia tècnica coincideix en un valor del coeficient de fregament de 0,50 davant del valor de 0,35 adoptat, de forma prudent, en el disseny de les unions.

Durant els dies 6 i 7 d'octubre de 2010, es van realitzar una sèrie d'assaigs en el IETCC (Institut Eduardo Torroja), a Madrid, amb la finalitat d'obtenir aquestes dades. Per a aquestes proves es van realitzar unes provetes i un procediment d'assaig recollits en l'annex G de la norma EN 1090-2:2008 *Execució d'estructures d'acer i alumini. Part 2: Requisits tècnics per a l'execució d'estructures d'acer*, procedint-ne a la fabricació de cinc exemplars.

Cal comentar que durant el procés previ a la realització dels assaigs, UTE Centre Disseny va efectuar consultes amb més de deu empreses de control i laboratoris d'assaig de reconegut prestigi a Espanya, que van declinar fer l'assaig pel desconeixement d'aquest, així com per les possibles incerteses en els resultats derivats d'aquest assaig i per l'absència d'equips amb les dimensions i precisió adequats. Finalment, IETCC va acceptar fer-lo advertint que era la primera vegada que feia servir el tipus de proveta esmentada i que els requisits establerts en la normativa eren excessivament estrictes per produir resultats fiables. La seva experiència en l'avaluació del coeficient de fregament es basava en l'ocupació d'un altre tipus de proveta i valors superiors als establerts en l'assaig, aspecte que van advertir en reiterades ocasions.

De forma paral·lela al procés indicat, es van dur a terme una sèrie d'assaigs en els Tallers d'Acciona Infraestructures,



FOTOGRAFIA DEL MUNTATGE EN OBRA DEL MÒDUL SUPERIOR DEL VOLADÍS POSTERIOR DE 8 M DE LONGITUD

(empresa que ha executat l'estructura metàl·lica dels voladissos). En aquests assaigs, de caràcter intern, es varen utilitzar diferents tipus de provetes amb diverses mètriques de cargols, i diferents unitats per tal de treure un major ventall de conclusions. Així mateix, durant aquest procés intern es va procedir per part del Taller i de l'Enginyeria d'Acciona Infraestructures a l'anàlisi de la normativa europea i nord-americana relacionada amb aquest tipus d'assaigs i unions, així com diferents fonts bibliogràfiques que poguessin aportar informacions d'interès, i per tal de aconseguir un major coneixement del procés d'assaig es va procedir per part de l'enginyeria a la utilització de models teòrics d'elements finits.

Les unions cargolades emprades en el projecte constructiu de l'estructura del Centre de Disseny de Barcelona corresponen a l'anomenada categoria B, o unions resistents al lliscament en Estat

Límit de Servei, d'acord amb la UNE EN 1993.01.08: 2005, Eurocodi 3: Projecte d'estructures d'acer. Part 1-8: Unions ". En aquest tipus d'unions s'estableix que les sol·licitacions produïdes en Estat Límit de Servei no hauran d'excedir el nivell de fregament generat, comportant en Estat Límit Últim com unions cargolades de tipus convencional. Aquest fet suposa que, un cop superat el fregament existent, els filaments dels cargols es recolzaran en les perforacions, obtenint-ne la capacitat última de la unió com el valor mínim dels cargols sol·licitats a tallant o la capacitat d'aixafament de les xapes.

D'acord amb l'esmentada norma, complementada per la norma EN 1090-2:2008, *Execució d'estructures d'acer i alumini. Part 2: Requisits Tècnics per a l'execució d'estructures d'acer*, les superfícies de contacte preparades mitjançant granallat correspondran a superfícies del tipus A, podent emprar-ne en el disseny de les unions un valor de coeficient de fregament de 0,50, molt superior l'adoptat en el Centre de Disseny de Barcelona, de valor 0,35. Aquest valor adoptat, resulta molt

Realment es tracta d'un treball d'artesanía des de la seva concepció fins a la seva posada en obra

prudent però el podríem classificar de raonable, tenint en compte que el valor de 0,50 és un valor mitjà no absolut. Un error en la traducció de la normativa, no especifica que el valor és un valor mitjà.

Les provetes assajades s'han sotmès a esforços de compressió i realitzat amb material qualitat S355J2N, igual que l'utilitza't al Centre de Disseny, cargols qualitat 10/09 i volanderes indicadores del tipus DTL. Les distàncies entre cargols i granallat han estat també els mateixos. L'única variant respecte a obra ha estat portar l'assaig fins al punt d'esquinçar els forats de la xapa central per a poder avaluar la capacitat de la unió amb desplaçaments i així caracteritzar adequadament el fenomen.

Fabricació a taller i muntatge a obra

Respecte a la fabricació al taller destaquem dues parts, la complexa execució de les peces d'ancoratge i d'altra banda la formació dels diferents conjunts i bigues del mecano cargolat. Anant per parts, les peces d'ancoratge són peces de gran

complexitat que donada l'escassa o nul·la tolerància es decideix d'acoblar en una peça única que reculli tota la vertical d'ancoratges, siguin de tracció o de compressió. És a dir, en la volada hi haurà dos conjunts d'ancoratges que conformaran el primer mòdul d'arrencada.

El realitzar un únic mòdul que els aglutini assegura que la resta d'estructura cargolada s'acoblarà a la perfecció. Si els ancoratges es munten solts, són massa peces i molt pesades per assegurar perfectament la precisió entre elles.

L'assemblatge en taller d'aquests conjunts exigeix una meticulositat extrema, ja que com hem comentat, és la peça de partida per a l'acoblament de la resta de l'estructura, que va cargolada a aquests blocs soldats i que a més són les peces d'ancoratge dels cables de posttesat que subjecten les volades metàl·liques de l'edifici. Tenint en compte aquestes exigències s'estudien les operacions a dur a terme en els Tallers Centrals d'Acciona. Per això i per tal de garantir la geometria dels conjunts, es prepara una plantilla,

a base de perfils HEB i forats per fixar els extrems que van cargolats per tal de garantir la geometria exacta dels conjunts.

Com que la variació dimensional no pot superar els 2 mm i tenim 7 unions, cal obligatòriament anar soldant les unions per separat per permetre la retracció de les peces sense que afecti la longitud total del conjunt. Com és lògic, això implica una minva considerable en el rendiment dels treballs, ja que obliga a realitzar una unió, esperar que refredi, controlar les deformacions sofertes, corregir-les i seguir amb la unió per tornar a repetir el cicle. També hem de tenir en compte que les peces a acoblar tenen uns bisells amb una gran quantitat de material d'aportació, cosa que augmenta els temps d'execució de les unions per a poder armar els conjunts que s'han de muntar a obra.

S'observen les importants dimensions dels bisells que cal preparar amb unes xapes de gruixos considerables en el propi ancoratge. ■



VISTA GENERAL DE L'ACOBAMENT DELS ANCORATGES AL PRIMER MÒDUL. ES TRACTA LA ZONA ON, A MÉS, ELS HEB-400 I IPE-400 ESTAN TANCATS AMB XAPONS PER PRECISAR MAJOR RIGIDESA QUE LA RESTA DE L'ESTRUCTURA



S'OBSERVEN ELS PILARS JA ACOBLATS. S'OBSERVEN COM LES XAPES DE LA FOTOGRAFIA ANTERIOR JA S'HAN SOLDAT CONTRA ELS PERFILS HEB-400 O IPE-400, SEGONS EL CAS, PER CONFORMAR ELS NUSOS, I AQUESTS AL SEU TORN S'UNEIXEN ALS PILARS



S'OBSERVA LA PEÇA ACABADA AMB LA QUANTITAT DE CORDONS EN SUPERFÍCIE QUE QUEDEN EN EL PUNT MÉS OBERT DEL BISELL



VISTA D'UN DELS CONJUNTS ACOBLATS. EN AQUEST CAS ES TRACTA DELS TRAMS EXTREMS DEL FORJAT INCLINAT DE LA SALA D'ACTES ON HI HA UNA SÈRIE DE BIGUES DE LLIGAT ENTRE LES BIGUES PRINCIPALS O BIGUES BOYD



PECES PENDENTS D'ACOBLEAR PER A CONFORMAR UN PILAR. ES TRACTA DELS NUSOS DE LA PART SUPERIOR DELS VOLADISSOS, JA QUE EN UNA CARA NO TENEN ENTRONCAMENT



VISTA D'UNA DE LES BIGUES INFERIORS DE LA VOLADA 1 DEL NIVELL +29,86. SÓN LES PRIMERES PECES A COL·LOCAR, LES QUALS VAN ESTINTOLADES A L'ESPERA D'ACOBLEAR AMB EL PRIMER MÒDUL QUE RECUILL TOT ELS ANCORATGES. A LA VEGADA, AQUESTA BIGA ARMADA PORTA LA PREPARACIÓ D'UN TIRANT D'UNA PLANTA INFERIOR PENJADA, LA DEL NIVELL +24,74, SALA D'EXPOSICIONS

MUNTATGE EN OBRA

Col·locació prèvia de les 4 xapes d'ancoratge i perns connectors en els diferents nivells i en ambdós costats, recordem distanciació entre si els 20 m d'amplada que té el carrer Àlaba. Aquestes xapes d'ancoratge tenen una amplada de 650 mm i un gruix de 25 mm sent la seva longitud variable. Al seu torn, porten uns perns roscats de M24 i longitud 750 mm, que permeten el seu ancoratge provisional fins que es col·loca sobre elles el conjunt que prové de taller. La missió d'aquests perns roscats és que, un cop col·locat el conjunt sobre les plaques, es puguin regular si així fos necessari perquè aquest conjunt quedi correctament col·locat en la seva posició definitiva.



VISTA DE LA PLACA D'ANCORATGE SUPERIOR. S'OBSERVEN ELS PERNS D'ANCORATGE ABANS DE FORMIGONAR LA PRIMERA FASE PER DEIXAR-LOS SUBJECTES. ENTRE FASES DE FORMIGONAT ES COL·LOCA UN PANELL TIPUS NERVOMETAL AMB AÏLLAMENT (COL·LOCAT EN EL LÍMIT AMB LA CARA D'ENCOFRAT) PER CONFINAR EL LÍMIT DE FORMIGONAT I EVITAR FUITES DEL FORMIGÓ DE CONSISTÈNCIA FLUIDA.

1. Col·locació biga armada costat Besòs

■ Un cop s'han col·locat les plaques d'ancoratge es col·loca la biga inferior armada de la cota +29.30 (nivell auditori). Per al muntatge es munten dues torres de suport provisionals sobre la protecció existent i sobre elles es recolza la biga armada fins que aquesta sigui suportada per les diagonals definitives de l'estructura principal a mode de tirants. Aquestes torres van presentar una càrrega de 0.393 Tn i 6.45 Tn. El pes de la biga era de 8.1 Tn. ■

El pes de la biga era de 8.1 Tn.

2. Col·locació biga armada costat Llobregat

■ Es repeteix la mateixa operació que en el costat Besòs. S'observa l'estructura metàl·lica del nucli d'escaleres mecàniques i ascensors. ■

3. Muntatge del primer mòdul al costat Llobregat



■ Es comença per aquest costat perquè porta la mateixa complexitat que el simètric però amb la diferència que es poden emprar els mitjans auxiliars (grua mòbil i camió de material) des de dins de l'obra. D'aquesta manera es poden prendre temps estimats de durada del muntatge i ajustar al màxim les hores necessàries de tall de trànsit a la plaça de les Glòries que necessitarà el costat Besòs.

El procediment consisteix a col·locar el mòdul en la seva posició i acoblar a les plaques d'ancoratge prèviament col·locades sense recolzar-se en la biga inferior. En aquest cas el pes d'aquest mòdul és de 20 Tn. ■

El procediment consisteix a col·locar el mòdul en la seva posició i acoblar a les plaques d'ancoratge prèviament col·locades sense recolzar-se en la biga inferior.

4. Col·locació del primer mòdul d'estructura en el costat Besòs



■ El següent pas és la col·locació del primer mòdul d'estructura en el costat Besòs. De manera igual que a l'anterior, es col·locarà sobre la biga inferior i s'acoblarà a les plaques d'ancoratge del mur prèviament col·locades. El pes del conjunt complet és de 22 Tn. Una vegada que estigui col·locat correctament en eixos i en cota se subjectarà mitjançant un altre ancoratge provisional sobre el mur de formigó del nucli central.

La peculiaritat d'aquesta fase de muntatge del primer mòdul del costat Besòs és que únicament es pot emplaçar la grua a la via pública. Això comporta encaixar l'ajustada planificació de l'obra amb la possibilitat de poder tallar el trànsit a la plaça de les Glòries durant 36 hores seguides d'acord amb l'aprovació del Comitè d'Obres de l'Ajuntament de Barcelona i la Guàrdia Urbana. Finalment, s'encaixa la data en cap de setmana i entre la visita del Papa a la ciutat i una convenció europea, fets que necessiten assegurar la mobilitat i no permeten talls de trànsit en zones tant concorregudes com el nus de Glòries. ■

MUNTATGE DES DE FORA DE L'OBRA

Aquesta fase, és l'única de tot el muntatge que necessita de tall de via pública de tot el muntatge del voladís de 35m sobre la via pública. Això gràcies a la protecció provisional prèviament muntada així com la gran capacitat de càrrega de la grua torre. Es verifica topogràficament la correcta posició dels conjunts i es procedeix al formigonat dels caps dels murs, zona interfase, contra les plaques d'ancoratge.

**6.**

■ Una vegada que el formigó de les plaques d'ancoratge hagi adquirit la resistència mínima exigida per al tesat, es procedeix al tesat de cables en el Bloc 2. ■

7.

■ Col·locació del segon mòdul al costat Llobregat de 7.5 Tn. ■

8.



■ Muntatge "Porteria", futur pas sortida emergència per passarel·la lateral en el costat Besòs, previ al muntatge del segon mòdul del mateix eix. ■

9.

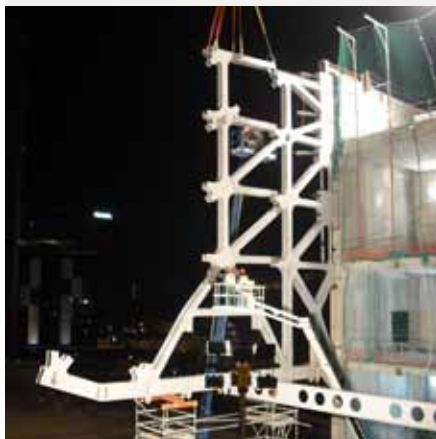


■ Col·locació segon mòdul costat Besòs. Aquesta peça ve del taller sencer i a l'obra se li afegeixen dues bigues d'unió amb el pilar col·locat anteriorment perquè resulti més còmode i pugui realitzar-se millor l'acoblament amb el mateix. El pes d'aquest pilar complet amb les 2 bigues d'unió amb el pilar anterior és de 5,5 Tn.

S'observa que encara segueixen els suports provisionals i encara no treballa la volada com a tal.

El muntatge és nocturn encara que de dia, en un altre torn, es realitza el pre-muntatge de diagonals i muntants al pilar de manera que l'alçament és del conjunt sencer i no del pilar i les peces entre mòduls a part. ■

10.



■ Posteriorment es completa la unió entre els dos pilars i entre el pilar i la biga inferior amb la resta de bigues HEB-400 que falten per col·locar, tant horitzontals com diagonals amb el que queda format el Mòdul 2 del costat Besòs. ■

11.



■ Muntatge Bigues tipus Boyd. A continuació es munten les bigues existents entre els conjunts d'ambdós costats, començant per la cota +29.30 i pujant fins arribar a la +44.11. En aquest apartat s'inclouen les bigues tipus Boyd HEA-800 (pes = 4500 Kg), les IPE-200 i les HEA-200 (bigues de lligat transversals), a més d'algun element solt existent com ara pilars (HEB-160 i HEB-100) o tirants (100x100x10). També es col·loca la biga IPE-500 situada a la cota 41.025 en tota la longitud de l'alçat, i que serveix d'unió entre les HEA-800 i l'alçat d'ambdós costats. Un cop adequades totes les unions del material col·locat anteriorment, es procedeix al muntatge de les xapes col·laborants per a l'execució dels forjats dels diferents nivells. ■

12.



■ Muntatge dels tercers mòduls. Un cop col·locades totes les bigues i elements intermedis dels dos primers mòduls, es col·loquen els dos pilars següents en ambdós costats. El pes de cada un d'ells és de 6.5 Tn. Un cop col·locats cadascun dels pilars en la seva posició definitiva se li afegeixen la resta de bigues d'unió de HEB-400 i IPE-400. Es realitza amb cada un dels 4 pilars, formant-se així els mòduls 3 i 4. ■

13.



■ Muntatge 4t mòdul costat Llobregat. ■

14.



■ Muntatge 4t mòdul costat Besòs. ■

15.



■ El següent element que es col·loca, és la biga inclinada de la part inferior en ambdós costats. Per això va ser necessari col·locar una torre de suport sobre la protecció existent a l'altura de la porteria de la futura sortida d'emergència aproximadament. Aquesta peça té un pes de 9 Tn. ■

16.



■ Un cop col·locada la biga inclinada es col·loquen dos pilars més en cada costat. Els passos a seguir són els mateixos que els realitzats en el punt 13, sabent que ara aquests pilars pesen 6 Tn i 5.5 Tn respectivament. Quan estan col·locats els pilars es lliguen al pilar anterior amb les bigues HEB-400 i IPE-400 tant horitzontals com diagonals i queden formats els cinquè i sisè. ■

17.

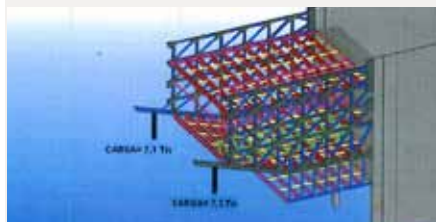


■ Igual que en els apartats 12 i 14 un cop muntats els pilars, es procedeix a col·locar les bigues existents entre eixos. El mateix mètode se segueix en el voladís posterior inferior de 13m de volada. ■



BIGUES DE LLIGAT A NIVELL DE PLANTA COBERTA. IMPRESCINDIBLES D'ANAR COL·LOCANT PER ARRIOSTRAR EL CONJUNT ABANS DE SEGUIR AMB L'AVANÇ.

18.



■ En aquest punt, tenim una càrrega en les torres de suport de 7.1 i 7.5 Tn. moment en el que es procedeix al desmuntatge de les mateixes i per tant, a començar a treballar el voladís com a tal. La següent biga a col·locar és la de secció HEB-400 i les tres IPE-400 que uneixen aquesta la biga inferior inclinada. El pes de la mateixa és de 815 Kg. ■

19.



■ Es procedeix a muntar el conjunt triangular de cantonada de l'alçat. Aquest conjunt el muntem igual que els pilars, és a dir, afegint-li en obra dues bigues d'unió amb el pilar anteriorment muntat. Un cop col·locat el conjunt en la seva situació definitiva, se li afegiran la resta de bigues d'unió amb els pilars anteriors. En paral·lel es comença el muntatge de la subestructura per a façanes.

Seguint els mateixos passos que abans, es col·loquen els elements situats entre els dos conjunts triangulars, incloent les HEA-800, HEA-200, IPE-200, HEB-160 i els tubs de 100x100x10mm corresponent a la subestructura base pel paquet de façana. A més, es munten els elements que formen el frontal diagonal de l'estructura com són les HEB-300, les IPE-300 i les HEB-700. Així queda complet el Mòdul 8 de la volada.

Queda per completar el voladís quant a l'estructura metàl·lica. S'observen començats els treballs de subestructura de façanes i ignifugat de l'estructura principal. ■

20.



■ S'observa la passarel·la metàl·lica penjada ja en el costat Besòs. ■



Fitxa tècnica

Centre de Disseny

Voladissos d'estructura metàl·lica del Centre de Disseny DHUB.

- **Ubicació:** Plaça de les Glòries. Barcelona
- **Promotor:** Ajuntament de Barcelona
- **Gestor:** Barcelona Infraestructures Municipals
- **Arquitectes:** Francesc Gual, Josep Cardús, Silvia San Miguel (MBM Arquitectes)
- **Consultors estructura voladissos:** Carles Jaén, Ana Curto (BOMA) i Acciona Infraestructuras Ingeniería (Madrid) Ricardo Llago i Patricia García
- **Director d'execució de l'obra:** Josep M. Badosa
- **Project management i direcció**

d'execució d'obra: R. Mayoral, JM. Badosa, M. Train, X. Álvarez i D. Sánchez (UTE GPO-SCEPS)

- **Consultor estructura metàl·lica:** Roberto Rondelli i Jonathan Carol (ATISAE)
- **Control de qualitat:** Carles Rubies (Paymacotas)
- **Constructora:** UTE Acciona Infraestructuras – Copcisa
- **Director departament:** Rafael Llanos (Acciona) i Ferran Alabert (Copcisa)
- **Gerent UTE:** Manuel Barrachina, Abelardo López (Acciona)
- **Cap d'obra:** Albert Ferrer (Copcisa)
- **Cap Oficina Tècnica:** Montse Jorba (Acciona)

■ **Responsable qualitat UTE:** Ana Eva García (Acciona)

■ **Cap de producció estructura metàl·lica:** Jordi Ortiz (Acciona)

■ **Responsable seguretat i salut UTE:** Isaac Campos (Copcisa)

■ **Contractista estructura metàl·lica voladissos:** Manuel Sánchez, Talleres Centrales (Acciona – Madrid)

■ **Autocontrol de qualitat constructor:** Antonio García (SCI)

■ **Seguretat i salut:** Imma Costa i Lúdia García (coordinació de seguretat) i Santiago Torralba (auxiliar CSS a peu d'obra) del Servei Previsió Gaudí

Els agents de l'edificació en la construcció dels habitatges prefabricats de fusta



Jordi Marrot
Enginyer d'edificació
i arquitecte tècnic

■ ■ Cada cop és més habitual veure habitatges prefabricats de fusta en les urbanitzacions del nostre país. La proliferació d'aquest tipus d'edificacions és a causa de diversos factors que fan que aquestes edificacions siguin una bona alternativa per als qui decideixen actualment promoure la construcció d'un habitatge unifamiliar, respecte el que seria una construcció tradicional, ja que aquests habitatges ofereixen unes característiques econòmiques, socials, funcionals i mediambientals clarament molt competitives com són: un preu molt econòmic, una major rapidesa de construcció, la utilització d'un material natural que crea un ambient de proximitat a la natura i més acords amb els criteris d'una construcció més sostenible que el fan molt atractiu per un consumi-

dor cada cop més sensibilitzat i conscient pels factors mediambientals.

No serà aquest article qui qüestioni aquests tipus d'arguments, als quals el present i molt especialment el futur sembla predir uns bons auguris. No obstant sí que és important de fer conèixer als diferents agents de l'edificació que vulguin i hagin d'intervenir en la construcció d'aquest tipus d'habitatges, un seguit de qüestions i circumstàncies que han ocasionat i que poden continuar ocasionant perjudicis molt importants.

Procés edificatori característic

Pel que fa al procés edificatori els habitatges industrialitzats es diferencien de la edificació tradicional en què la seva fabricació es realitza amb total independència del sòl on s'ha d'instal·lar i, d'aquesta manera, el seu procés constructiu no s'adequa al previst en la Llei d'Ordenació de la Edificació -LOE-, especialment pel que fa a les funcions i obligacions dels

diferents agents de l'edificació.

Aquest procés immobiliari i edificatori singular s'inicia quan una persona que sentint-se atreta per la compra d'un habitatge d'aquestes característiques entra en contacte amb l'agent que comercialitza aquest tipus d'edificacions. Generalment aquest contacte es realitza en una fira¹ de caire local o sectorial sobre temes relacionats amb la sostenibilitat, el medi ambient, l'arquitectura bioclimàtica, etc..., en el qual, el comercial dels habitatges prefabricats de fusta, ofereix un catàleg dels models d'habitatges, en funció dels requeriments de cada usuari². En el cas que el promotor no disposi d'un

1 Es pot observar amb una simple navegació per Internet com alguns d'aquests agents que comercialitzen aquest tipus d'habitatge, no disposen d'oficina física, publicitant a través d'una pàgina web, un correu electrònic i un telèfon mòbil.

2 Potser és una casualitat, o potser és una qüestió sociològica, però tots els habitatges en què ha intervingut l'autor d'aquest article com a perit judicial en aquest tipus d'edificacions, han coincidit en què el promotor era un persona jove de sexe femení.

És d'aplicació la LOE igual que amb un habitatge construït segons el sistema tradicional de construcció

solar previ on ubicar la construcció és el mateix agent comercial d'aquest tipus d'habitatges prefabricats de fusta qui fa de mediador oferint una cartera de solars en diverses urbanitzacions.

Un cop el promotor ha pres la decisió de tirar endavant amb l'operació immobiliària, elegint el model d'habitatge i havent adquirit el solar, es signa "un contracte de subministrament de materials amb l'agent comercialitzador de l'habitatge de fusta", iniciant-se així tot un procés particular i força curiós que cal que tinguin ben present els diversos agents de l'edificació que hagin d'intervenir en aquest tipus d'edificacions.

Com que es tracta d'un edifici que ha de servir de residència habitual, és d'aplicació la Llei d'Ordenació de la Edificació -LOE- igual que amb un habitatge construït segons el sistema tradicional de construcció. En aquest sentit el primer pas i com a requisit previ cal contractar un arquitecte que redacti un projecte bàsic i executiu. És habitual que els agents comercialitzadors de cases de fusta utilitzin com a argument que no és necessari pagar uns honoraris molt elevats a l'arquitecte encarregat de la redacció del projecte, ja que el fabricant de les cases prefabricades de fusta, li facilitarà els plànols, la memòria, els amidaments i el plec de condicions, i en el qual només caldrà posar-hi la caràtula, signar-lo i visar-lo col·legialment.

És habitual que el promotor tingui algun amic arquitecte disposat a guanyar molt ràpidament uns honoraris a canvi d'una petita feina, i en cas contrari el mateix agent li facilitarà algun professional que en els moments actuals de crisi no costa molt de trobar³. Aquest mateix argument és el que es farà servir per a contractar la direcció facultativa de l'obra, ja que una construcció industrialitzada i prefabricada comporta una durada molt reduïda i és executada per professionals especialitzats en aquest tipus de construccions, la qual cosa comportarà un nombre molt petit de vistes d'obra, motiu pel qual caldrà que els honoraris de director d'obra i director d'execució siguin reduïts i acceptats sota

aquest mateix prisma que s'ha comentat anteriorment pel projecte.

Per a poder construir un edifici també cal contractar un constructor el qual haurà d'executar la fonamentació on es recolzarà l'edifici prefabricat de fusta. No obstant, és curiós observar com aquests agents comercialitzadors dels habitatges prefabricats de fusta faciliten al comprador de l'habitatge "uns contractes d'obra tipus", en el que figura el comprador de l'habitatge com a promotor de l'edifici i el constructor que executa la fonamentació figura com a constructor de "la totalitat de l'edifici" a tots els efectes i en el que el fabricant de l'habitatge prefabricat de fusta apareix com a subministrador de materials i l'agent encarregat de la comercialització no apareix per enlloc. En cas que el comprador decideixi canviar el tipus de material de cobertura de la coberta o alguna altra modificació en els acabats del model elegit, és possible que es contracti al mateix constructor per a executar també aquesta partida, així com per a executar els treballs d'urbanització de la resta de la parcel·la.

Si l'habitatge prefabricat de fusta compleix amb tots els requisits normatius, no hi ha cap problema, no obstant cal tenir molta cura amb aquest fet. Aquests habitatges estan fabricats⁴ generalment en algun país del nord o de l'est d'Europa; Polònia, Estònia, Eslovàquia, Finlàndia, etc... corresponent a models tipus que no tenen perquè conèixer ni aplicar la nostra normativa i molt especialment el Decret d'Habitabilitat, el planejament urbanístic municipal, o les normes tècniques -CTE- motiu pel qual pot ser que l'habitatge no compleixi la superfície útil mínima de les dependències, l'alçada, l'amplada de les obertures, l'alçada de baranes, les dimensions dels graons, l'amplada de passadís, la compartimentació interior de l'habitatge amb

4 Alguns models d'habitatges prefabricats de fusta es transporten des de la fàbrica al solar totalment construïts i acabats.

obertura directa d'un bany a una sala d'estar menjador, la pendent màxima de coberta, els materials autoritzats per a la cobertura de la coberta, la capacitat aïllant dels vidres, l'aïllament tèrmic, acústic, etc...

En aquest sentit cal recordar de que la major part dels ajuntaments de Catalunya exigeixen la concessió de la llicència de primera ocupació, motiu pel qual no serveix de res que els plànols entregats a l'ajuntament per a l'obtenció de la llicència es modifiquin per a complir amb els requisits normatius, ja que és l'edifici executat el que ha de complir aquests paràmetres i per tant, la inspecció de reconeixement de l'ajuntament per a la concessió detectarà l'incompliment d'aquests paràmetres bàsics obligatoris.

Epíleg

Com passa en totes les professions, segurament hi haurà agents comercialitzadors de cases prefabricades de fusta que són bons professionals i que comercialitzen habitatges que compleixen aquests requisits, no obstant aquest article és fruit de diverses experiències en què ha intervingut el seu autor com a pèrit en la defensa sobre la reclamació judicial que s'ha realitzat a diversos companys/es de professió i en el qual, atès l'incompliment dels requisits bàsics urbanístics i d'habitabilitat s'ha condemnat, i per tant ha hagut de respondre amb el seu propi patrimoni, atès que les pòlisses de responsabilitat civil d'algunes companyies d'assegurances no cobreixen l'incompliment de normatives administratives bàsiques (habitabilitat i urbanístiques).

Per tot això com a epíleg final i essent la raó que ha motivat la redacció d'aquest article, cal tenir present que cal ser cautelós i actuar conscientment segons la missió que tenim encomanada cada agent, davant la intervenció en aquests tipus d'edificacions prefabricades, essent rigorosos en el compliment de les obligacions que com mana la Llei d'Ordenació de l'Edificació -LOE- s'estan assumint en acceptar cadascun dels encàrrecs. ■

3 Veure en internet l'oferta existent en aquest moment per aquests tipus d'encàrrecs.

Si l'habitatge prefabricat de fusta compleix amb tots els requisits normatius, no hi ha cap problema, no obstant cal tenir molta cura amb aquest fet.

Assegurament de les prestacions dels sistemes industrialitzats d'envans a través del DITE i el marcatge CE

Jordi Navarro

ITeC
Unitat de Qualitat de Productes
jnavarro@itec.cat

■ ■ ■ En els darrers anys s'ha dut a terme a nivell europeu l'harmonització dels criteris de caracterització i avaluació de les prestacions dels kits¹ d'envans interiors. Aquests treballs s'han materialitzat en la publicació de la Guia de DITE 003 *Internal partition kits* (Kits d'envans interiors) desenvolupada per l'EOTA², que fa possible l'elaboració del document DITE i el consegüent marcatge CE per a aquesta tipologia de sistemes constructius.

Com a resultat, actualment existeixen al mercat europeu trenta-cinc fabricants que han obtingut el DITE dels seus respectius kits d'envans, dels quals cinc DITE han estat emesos per l'ITeC. Això fa possible la circulació d'aquests productes de construcció al mercat europeu sota un patró harmonitzat de caracterització i avaluació de les prestacions dels envans, en termes de prestacions acústiques, d'estabilitat, durabilitat i seguretat contra incendis.

El marcatge CE a través del DITE suposa un avanç quant al grau d'assegu-



SEQÜÈNCIA D'ASSAIG DE RESISTÈNCIA DAVANT DE CÀRREGUES DINÀMIQUES D'UN ENVÀ VIDRIAT



rament de les prestacions que ofereixen aquests sistemes, atès que la seva caracterització, en el context del DITE, s'efectua sota els següents principis bàsics:

- La determinació de prestacions es fa segons mètodes harmonitzats europeus que, per tant, són relacionables amb tots els codis d'edificació europeus.
- Les prestacions declarades estan associades a unes condicions finals d'ús conegudes i descrites, aspecte d'especial importància en aquest tipus de sis-

temes en què les funcions de separació pròpies de l'envà (acústica, tèrmica, del foc) són molt sensibles a la correcta concepció i execució del sistema i dels seus punts singulars.

- L'establiment dels controls de fabricació necessaris per assegurar les prestacions declarades.

Aquest article presenta els beneficis que es deriven del marcatge CE, tant per al fabricant com per als usuaris, i l'estat actual dels treballs d'harmonització europea dels kits d'envans, juntament amb una descripció breu de les principals característiques i condicions de l'avaluació.

1 Un kit és un producte de construcció format per dos o més components que es combinen a l'obra per ser incorporats de forma permanent. Els components del kit es comercialitzen amb un marcatge CE comú. D'aquesta manera, el titular del DITE és responsable de les característiques dels diferents components del kit.

2 European Organisation for Technical Approvals.

Els tècnics que intervenen en el procés constructiu obtindran importants beneficis amb el marcatge CE dels productes

Què ofereix el marcatge CE del kit d'envans al titular del producte?

El fabricant titular del producte obtindrà els següents beneficis de la realització del marcatge CE:

- Possibilitat que el seu producte circuli al mercat únic europeu (així com en mercats aliats a l'europeu, on el marcatge CE té un bon reconeixement comercial).
- Expressió harmonitzada de les prestacions del seu producte que, per tant, són enteses pels diferents codis d'edificació europeus.
- Preferència en l'elecció del producte per part del tècnic responsable del projecte, motivada per l'assumpció de responsabilitats per part del fabricant, pel que fa a prestacions del producte, a través d'un marc de certificació reglat.
- Salt qualitatiu en la percepció del sector sobre el seu producte.

Què ofereix el marcatge CE del kit d'envans a l'usuari?

Els tècnics responsables del projecte o els diferents agents que intervenen en el procés constructiu obtindran els següents beneficis de l'ocupació de productes amb marcatge CE:

- Les responsabilitats sobre les prestacions del producte subministrat són assumides pel titular del sistema (subministrador del producte, en termes de la LOE -Llei d'Ordenació de l'Edificació), i estan certificades d'acord amb el marc de certificació reglat propi del marcatge CE.
- Les prestacions estan declarades per a un conjunt de condicions finals d'ús conegudes, que en general fan referència a la connexió del sistema amb l'estructura de l'edifici, els components auxiliars necessaris (de fixació, segellat, acabat, etc.) i a les condicions ambientals per a les quals el producte és adequat.
- Avaluació de la durabilitat i identificació de les condicions ambientals associades a aquesta durabilitat.
- Possibilitat de comparació entre les prestacions que ofereixen diferents productes, en igualtat de condicions, atès que els mètodes d'assaig, classificació i certificació són harmonitzats.

La Guia DITE 003 Internal partition kits

La guia cobreix kits basats en compo-

nents de diferents tipologies: si bé els casos més habituals són els de panells i taulers fixats sobre una subestructura de muntants i travessers metàl·lics, també es consideren altres possibilitats basades en mòduls homogenis d'alçada de planta o panells compostos. En tots els casos poden incloure unitats vidriades.

La funció principal de l'envà és la separació interior i pot o no incloure les funcions declarades pel titular:

- amb o sense funcions de separació davant del foc (resistència al foc),
- amb o sense funcions acústiques (aïllament acústic al soroll aeri i absorció acústica),
- amb o sense funcions tèrmiques (aïllament tèrmic i inèrcia tèrmica),
- separació entre recintes situats a diferent cota.

Es consideren tant les particions fixes com les reubicables, però no els sistemes d'envans mòbils (plegables, corredissos, suspesos, etc.). El kit pot o no incloure els acabats superficials, els components de tancament de buits i els components per a la ubicació de les instal·lacions, en funció de la manera de comercialització del sistema per part del titular.

La participació de l'ITeC en el marcatge CE de kits d'envans

L'ITeC ha participat en els treballs de revisió i actualització de la Guia de DITE 003 i ha dut a terme diversos processos d'avaluació de sistemes d'envans. Fins ara ha emès els cinc DITE següents:

- DITE 10/0312 Kit Nodux, de Dynamobel SA
- DITE 10/0313 Kit M82 i M92, de Dynamobel SA
- DITE 11/0306 Kit M5 i Futura, de Iber Modul SA
- DITE 11/0356 Kit Lateroyeso, de Hilayes SL
- DITE 12/0041 Kit Click_90, de Crilca SA

A partir de l'experiència adquirida, es destaquen els següents aspectes de caràcter tècnic i metodològic:

- La necessitat d'un correcte replanteig

i amidament per aconseguir un bon encaix de l'envà en l'espai a separar, condició fonamental perquè aquest compleixi les prestacions declarades de separació (acústica, tèrmica i/o foc).

- La possibilitat que els vidres que constituïran part de l'envà no formin part del kit d'envans, recaient la seva responsabilitat sobre el fabricant d'aquests vidres. En aquest cas, el titular del kit ha d'indicar la seva especificació tècnica completa.
- L'ús de perfils d'acer galvanitzat no comporta necessàriament que els envans construïts presentin una major resistència mecànica que els envans que empren perfils d'alumini.
- La importància de dur a terme els assaigs sota condicions controlades (mostres preses a fàbrica per una tercera part i supervisió de les condicions d'execució de les mostres i envans a assajar).
- La presència de múltiples acabats superficials aplicats sobre els panells han de ser objecte d'especial atenció en el desenvolupament de l'avaluació, principalment pel que fa a la reacció al foc de l'envà.
- Típicament s'inclouen assaigs d'estabilitat enfront d'impactes i càrregues excèntriques, reacció al foc i aïllament al soroll aeri. Pot incloure també assaigs de resistència al foc i d'absorció acústica, en virtut de les funcions que el titular atribueix i declara per al seu sistema.
- Les funcions que el titular del kit atribueix a l'envà condicionen el contingut del pla d'assaigs, document en què l'ITeC especifica les característiques que han de ser objecte d'avaluació i l'anàlisi d'extensions de resultats que sigui possible d'acord amb els criteris de la Guia de DITE.

Tots els DITE emesos per l'ITeC, entre els quals s'inclouen els emesos d'acord amb la Guia de DITE 003, poden ser consultats i descarregats gratuïtament a www.itec.cat/dite.

El marcatge CE a través del DITE suposa un avanç quant al grau d'assegurament de les prestacions que ofereixen aquests sistemes

Restauració del claustre de la Catedral de Toledo



Valentín Berriochoa Sánchez-Moreno
Arquitecte

■ ■ ■ La intervenció sobre el claustre de la catedral, conseqüència del Pla Director de la Catedral de Toledo, va començar durant el mes de juliol de 2008 i ha finalitzat al juny de 2011, atenent tota l'extensió que afecta al claustre baix i alt, amb els àmbits del bodegón, sagristia de San Blas, sala capítular d'estiu, escala de Tenorio, Biblioteca Històrica, Claverías, Gigantones, Palacio i Capilla de la Reina Isabel, arxius, sales de consulta, dependències auxiliars i àrees circumdants, cosa que suposa la notable superfície de 3.672 m².

Arqueologia i antecedents islàmics

La intervenció en el claustre ha tingut múltiples vessants que han vingut precedides d'una tasca d'investigació prèvia i simul-

tània amb l'execució física dels treballs de restauració. En el projecte es va establir l'oportunitat de realitzar una campanya d'excavació arqueològica amb l'obertura de cales en el nivell de les colles i jardí del claustre. L'excavació i control arqueològic de tota l'obra ha estat dirigida per Martín Almagro. En els diferents estrats de l'excavació s'ha registrat l'existència dels successius moments culturals íbero, romà, visigòtic, islàmic i cristià, que successivament s'han assentat en aquest lloc.

El claustre baix

En les obres de restauració s'han portat a terme tasques de consolidació, neteja i rejuntat sobre els carreus dels arcs i nervadures de volta, pilars i paraments, essent de destacar la reconstrucció de les dovelles perdudes en els arcs formers en un tram del costat nord i del costat oest. S'han deixat a

la vista els carreus i en la plementeria de les voltes, després de la seva consolidació, s'ha procedit al revestit amb arrebossat de calç.

Els paraments del costat nord, mostren un alt grau d'humitat, a l'estar gran part de la seva superfície externa en contacte amb el terreny, ja que el contigu carrer del Hombre de Palo discorre a una cota molt superior que el paviment del claustre. Per a pal·liar la incidència de les humitats s'ha procedit a construir una càmera bufa en la cara exterior del mur nord del claustre, de profunditat de fins a 6 m, amb ventilació i accessos de manteniment des de les boques situades en el carrer Hombre de Palo.

Les pintures murals realitzades al segle XVIII per Francisco Bayeu i Mariano Salvador Maella, han estat restaurades per l'Institut del Patrimoni Cultural d'Espanya sota la direcció de Santiago Ferrete, tècnic de l'Institut.

En les obres de restauració s'han portat a terme tasques de consolidació, neteja i rejuntat sobre els carreus dels arcs i nervadures de volta, pilars i paraments

El costat sud del claustre presenta una morfologia molt diferent a la dels altres tres costats; en correspondre al mur divisor amb el temple, està perforat per les capelles que sobresurten i ocupen part de la crugia meridional del claustre. El conjunt dels paraments d'aquesta crugia ha estat objecte de minucioses tasques de restauració, i cal destacar les actuacions dutes a terme en les parts altes de les del darrere de les capelles de Santa Maria de la Pietat i Bautismal. En ambdós casos la traceria que originalment tancava els arcs formers de l'església, havia estat eliminada d'antic, trobant-se les obertures tancades amb mampares de fusta i cristall. S'ha procedit a substituir-les per una làmina de vidre continu sobre la qual s'ha dibuixat, de forma esquemàtica, l'empremta de les antigues traceries. En el tram que correspon a l'Escala de l'Arquebisbe, la part alta es tanca amb un mur en el qual s'obren desordenadament diversos buits; el parament fa frontal amb una gelosia de fusta a fi de posar en valor el cos inferior d'extraordinària traceria gòtica.

Adossat al costat oest del claustre baix existeix una dependència, construïda sota el carrer de l'Arco de Palacio, en temps utilitzada com a almàssera i celler. Es tracta d'una estada de singular interès, construïda amb murs i volta de canó de maó, que ha estat condicionat per a albergar el Museu de la Fàbrica de la Catedral.

A l'est del claustre, limitant amb el carrer de Chapineria, es troba l'anomenada Sala Capitular d'Estiu, en la qual s'ha procedit a una completa restauració, condicionant-la per a saló d'actes, amb capacitat per a 80 places assegurades. L'actuació s'ha completat amb l'execució d'una complexa operació d'acondicionament d'accossos, establint un itinerari practicable per a persones discapacitades, que enllaça amb l'ascensor construït en les càmeres laterals de l'Escala de Tenorio.

Claustre alt

El corredor de les Claverias dona accés en el seu costat est a diverses dependències de l'arxiu catedralici i en la resta dels costats nord i oest a habitatges que estaven ocupades per canonges i personal al servei de la catedral. Les obres de restauració

han abastat la totalitat del conjunt, amb respecte a la morfologia original, adequant els diversos locals a fi d'albergar els nous serveis, la nova biblioteca moderna amb els seus arxius secundaris, al mateix temps que s'han mantingut quatre dels habitatges que tradicionalment han existit en el claustre alt.

En el costat sud es conserven les habitacions del que va ser el Cuarto de la Reina Isabel, organitzades al voltant d'un diminut pati porticat així com una ampli espai conegut popularment amb el nom de Gigantones. En el curs de les obres s'ha pogut recuperar un tram del trifori del costat nord-oest del creuer, que es trobava paredat i destruïda part de la seva traceria. S'ha recompost aquesta traceria, fent palesa la comunicació visual amb l'espai interior de l'església, establint així una visió d'indubtable interès per a la futura adequació museística de la zona.

D'aquesta habitació es passa a la que va ser la capella de la cambra de la Reina Isabel. Des d'aquesta capella s'accedeix a la balconada volada sobre la nau col·lateral de l'Evangeli, singular punt de vista que permet la contemplació de l'Altar major. S'ha portat a terme un minuciós procés de restauració, recuperant la seva vestimenta segons el model tradicional dels baldaquins episcopals.

L'última de les peces, la de major grandària i singular morfologia, és l'anomenada Gigantones, anomenada així per les peculiars figures que guardava i que sortien per la ciutat anunciant les festes del Corpus. Es configura com una llarga galeria travessada pels boterells de la nau col·lateral, estant el costat sud format pel mur de l'església i mostrant l'únic tram complet de trifori-claristori que es conserva. La intervenció ha comportat el desmuntatge de l'antiga armadura de coberta i la seva substitució per una moderna estructura de fusta laminada amb tauler i coberta de plom que incorpora lluerns de vidre. El tractament dels interiors ha comportat la posada en valor dels diferents elements que són testimoniatge de les successives etapes constructives, conservant la lectura de la construcció inicial del segle XIV, la reforma del segle XVIII i l'adequació del segle XXI.

Claustre de segon nivell

En el segon nivell del claustre i en els quatre costats s'aixeca una crugia, amb accessos mitjançant escales interiors i on, des del segle XVI, es disposaven habitatges per a canonges i personal al servei de la Catedral. Aquests àmbits han estat adequats per a magatzems complementaris de l'arxiu catedralici.

En el costat est i amb el front davant del carrer Chapineria, es troba una habitació de notables dimensions situada sobre la biblioteca de Cisneros i en part sobre la sagristia de San Blas. Aquesta estança ha estat condicionada per a acollir el dipòsit general dels arxius. El nou dipòsit reuneix els diversos arxius particulars fins ara dispersos en diferents locals de la Catedral. En l'extrem nord s'ha resolt la connexió amb la biblioteca de Cisneros, mitjançant la instal·lació d'un ascensor el buit del qual ha estat tallat en el gruix del mur.

La nova sala de consulta per a investigadors, s'ha condicionat sobre la capella de San Blas, resultant un àmbit de planta quadrada, coberta amb un artesanat a la manera de les antigues armadures de parell i artell, seguint el tradicional sistema constructiu, amb tractament de la fusta en el seu color natural. ■



FITXA TÈCNICA

- **Promotora:** Ministeri de Cultura. Institut del Patrimoni Cultural d'Espanya (IPCE)
- **Direcció d'obra:**
Valentín Berriochoa Sánchez-Moreno, arquitecte
José Miguel Merino de Càceres, arquitecte
Valentín Berriochoa Hausmann, arquitecte tècnic
- **Empresa adjudicatària:** CABBSA
- **Cap de grup:** Jorge Fuentes, enginyer de camins
- **Cap d'obra:** Javier Blanco, aparellador
- **Assessorament històric:** Pedro Navascués, historiador
- **Assessorament arqueològic:** Martín Almagro, historiador
- **Pressupost:** 5.769.474,61 €
- **Termini d'execució:**
Inici: 22 de juliol de 2008
Acabament: 15 de juny 2011

Façanes de disseny sense límit

Gamma de productes per a façanes
Rockwool

Angelina Patsi

Responsable de Comunicació de Rockwool

■ ■ ■ Rockwool acaba de publicar un document inspirador per a professionals de la construcció, prescriptors i altres, on es mostren diversos edificis representatius d'àmbit internacional amb façanes aïllades amb llana de roca. Solucions que reforcen la protecció de l'edifici i, alhora, permeten la creació estètica i el lliure disseny.

Rockwool té la solució per a qualsevol repte en el disseny de façanes. A l'hora de concebre un projecte arquitectònic, combinar protecció i estètica és un veritable repte, sobretot pel que fa a l'exterior dels edificis. Conscient d'això, el Grup Rockwool contempla tot un seguit de solucions que contribueixen a superar aquest repte perquè els responsables de la construcció puguin imaginar una façana sense límits.

Els professionals de la construcció poden imaginar una façana sense límits amb les solucions Rockwool

Rockwool ha estat present en obres com Marina Bay Sands, la Torre Agbar o l'estadi de Cardiff, i arquitectes com ara Brigitte Kortegaards, Fermín Vázquez, Paolo Garretti o Odd Steinsvik, entre uns altres, revelen les solucions Rockwool que han aplicat a aquests projectes.

La llana de roca, que constitueix la base de totes les solucions Rockwool, ofereix a més d'una protecció tèrmica excel·lent, quatre avantatges addicionals recollides en el concepte 4 en 1. La llana de roca protegeix contra el foc les estructures dels edificis, i als seus ocupants, a l'actuar com una barrera ignífuga que permet guanyar temps per a l'evacuació de les persones i per als treballs dels bombers. També ofereix unes propietats acústiques excepcionals, bon rendiment durant diverses generacions i un sòlid perfil mediambiental.



Flexibilitat i consistència

Rockwool ofereix productes flexibles i consistents que ajuden a protegir tant l'edifici com als seus ocupants. La seva àmplia gamma de productes, dimensions, espessors i densitats permeten adaptar-se a qualsevol tipus de solució constructiva. Tot el que es pugui imaginar a nivell de disseny és possible.

Rockpanel: dúctil com la fusta, durador com la roca

Rockpanel està especialitzada en el reves-

timent de façanes i aplicacions en perfils de coberta. Tota la gamma contempla un ampli ventall de colors i dissenys, amb unes característiques estètiques concretes que permeten adaptar cada edifici a l'estil desitjat. Les seves plaques són molt manejables i s'adapten a tot tipus d'estructures. Malgrat que de la seva flexibilitat, els panells estan fabricats amb un material sòlid i robust que li permet resistir immune a la intempèrie, mantenint un aspecte nou original per més temps.



El producte més emblemàtic és Rockpanel Chameleon

Plaques amb acabat cristal·lí que, segons l'efecte de la llum natural, ofereixen canvis de color de diferents tonalitats, creant una percepció extraordinària del color de l'edifici. A la pàgina web de Rockpanel (www.rockpanel.es) es poden consultar tots els projectes emblemàtics de Rockpanel.

Rockwool en façanes ventilades: garantia contra incendis

En aquest tipus de façanes, sobretot, és important instal·lar materials amb una alta protecció contra incendis, com els materials Rockwool amb classificació contra el foc A1, ja que, en cas d'incendi, assegura la protecció i no contribueix a propagar ni el foc ni el fum per la cavitat ventilada, el que es coneix com a "efecte xemeneia".

Productes per a murs vegetals: una creativa façana enjardinada

En els últims anys, s'ha estès la tendència de cobrir la façana amb un mur vegetal, creant un aspecte fresc i sa. Però no és fàcil crear un "jardí vertical": les plantes han de mantenir-se estables i s'ha de proporcionar la humitat i els nutrients necessaris per al seu creixement, sense que es danyi el mur. La llana de roca permet un ús eficient de l'aigua i els nutrients, però els manté en el substrat del mur, de manera que assegura la protecció del seu interi-

or, evitant que la humitat es filtri i assegurant la seva durabilitat inalterable.

Gamma RockSATE: un lifting complet d'eficiència energètica

El sistema SATE (sistema d'aïllament tèrmic per l'exterior), permet rehabilitar l'exterior dels edificis, proporcionant-los un nou aspecte estètic i adaptant-los a les últimes exigències d'eficiència energètica, confort i seguretat contra el foc, perllongant la vida útil d'aquests edificis. La gamma Rocksate és la millor opció per a protegir l'envolupant de l'edifici. La gamma Rocksate fa que el sistema sigui resistent a l'impacte solar, permetent l'ús d'acabats en colors foscos i garanteix la transpiració de la façana.

Mur cortina

Els murs cortina de vidre proporcionen una solució de façana transparent i atractiva per a la majoria dels sorprenents edificis que es dissenyen en l'actualitat. Sota el seu aspecte lleuger i eteri, amaguen potents tecnologies per a oferir el màxim confort i tots els beneficis en seguretat. Rockwool Peninsular llançarà en breu un nou sistema d'aïllament per a aquest tipus de solucions.

Panells composite:

Panells sandvitx d'alt rendiment

Es tracta de panells de grans dimensions per a grans projectes, tals com instal·lacions esportives. A pesar de ser panells

Rockwool Peninsular

Rockwool Peninsular és la filial espanyola del grup empresarial Rockwool Internacional. Des dels seus inicis a Espanya en l'any 1989, ha anat creixent fins a la inauguració d'una fàbrica pròpia de productes Rockwool a Navarra, un projecte de més de 70 milions d'euros i amb més de 200 treballadors. Rockwool destaca per la seva filosofia i els seus valors de compromís mediambiental, que la fan capdavanter i la converteixen en empresa responsable socialment.

El seu objectiu és treballar per la sensibilització de la societat i dels líders mundials sobre la necessitat de reduir les emissions de CO₂ a l'atmosfera, buscant noves solucions energètiques basades en l'eficiència com a instrument clau per a l'estalvi del 80% de les emissions abans de 2050.

A l'octubre de 2011, va obtenir el distintiu de ecoetiquetes EPD tipus III, basat en Declaracions Ambientals de Productes per a la Construcció (DAPC). D'aquesta forma Rockwool es converteix en el primer fabricant de llana de roca que aconsegueix aquest guardó.

Al febrer de 2012, Rockwool va obtenir una nova qualificació DAP amb la gamma de productes de Rockpanel, especialitzats en el revestiment de façanes. Aquesta classificació li va ser obtinguda pel centre d'investigació britànic Building Research Establishment (BRE). ■

de gran grandària, proporcionen una instal·lació ràpida i senzilla mitjançant l'ús de grues o equips especials de càrrega. Aquests panells són robusts i forts, i eviten l'aparició de ponts tèrmics en el nucli, pel que mantenen una protecció duradora de confiança. ■

ROCKWOOL®
FIRE SAFE INSULATION

ROCKWOOL PENINSULAR

Telèfon: 93 318 90 28

www.rockwool.es • www.rockfon.es

Aixetes PRESTO

Les col·lectivitats que
estalvien aigua

■ ■ Es calcula que el 70% de la superfície del nostre planeta està coberta per aigua però només el 3% és dolça. D'aquesta quantitat només tenim disponible un 0,05% per al proveïment de la població o per als regadius. Amb motiu d'aquesta preocupació existent per l'estalvi d'aigua, han aparegut diverses lleis que obliguen a instal·lar mecanismes estalviadors, com per exemple el Decret d'ecoeficiència 21/2006 de Catalunya que obliga a instal·lar en tots els edificis docents, sanitaris i esportius aixetes temporitzades o electròniques.

Presto, com capdavanter i pioner en tecnologies per a l'estalvi d'aigua, dona resposta als cada vegada més exigents requeriments mediambientals derivats de la gran escassetat d'aigua i a les noves normatives que legislen l'ús de l'aigua en instal·lacions col·lectives i, en general, en serveis d'ús públic, llocs on es produeixen els majors malbarataments.

Un clar exemple de la seva contribució a l'estalvi d'aigua són les seves gammes d'aixetes temporitzada i electrònica, els sistemes de desinfecció antilegionella, i sobretot la gamma ECO d'aixetes ecològiques, a la qual recentment s'ha incorporat la nova Sèrie ART, aixeta temporitzada amb disseny innovador per als ambients més avantguardistes.

La solució òptima per a evitar pèrdues és la incorporació d'aixetes de tancament automàtic

Aixetes electròniques

En qüestió d'eficiència i estalvi d'aigua, l'aixeta mitjançant sensor és la més eficient quant a l'ús, com la sèrie Domo de Presto. Aquesta tecnologia posseeix una electrònica intel·ligent capaç de reconèixer el mitjà. Igual que l'aixeta temporitzada, aquestes noves gammes es caracteritzen per la seva fàcil instal·lació i manteniment, així com la senzillesa de maneig, ja que en els lavabos únicament l'aixeta funciona quan s'activa el sensor



al col·locar les mans, i en els urinaris en el moment que l'usuari s'en va.

Si es vol anar més enllà i instal·lar una solució completa i eficient per a un bany col·lectiu, es podrien instal·lar aparells de gestió centralitzada, arribant "a domotitzar" el bany, com és la sèrie Multicontrol de Presto. Amb aquest tipus de sistema, l'eficiència i l'estalvi són òptims, ja que mitjançant una unitat central de control juntament amb sensors i electrovàlvules podem seleccionar diferents usos segons els aparells sanitaris que existeixin en la instal·lació: dutxes, lavabos, urinaris i fins i tot inodors, de manera que serà possible tenir el control de temps, activació de sensors, cicles de descàrregues, etc. A més, identifica les possibles errades que puguin succeir en les electrovàlvules i els sensors pel que se simplifica el manteniment. Així mateix, es pot garantir l'anti-vandalisme amb l'ús de sensors de sostre.

L'estalvi amb aquest sistema arriba més enllà, ja que amb aquest tipus de sistema a més de l'aigua, també es podria controlar la llum de l'habitació o la ventilació.

Gamma d'aixeta temporitzada ECO

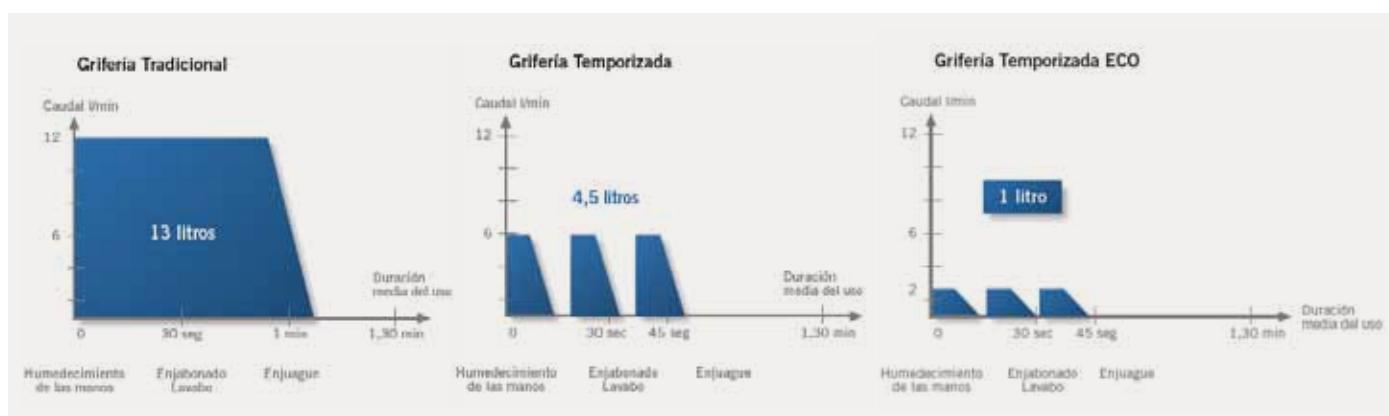
Per a altra tipologia d'obres, la millor solució és l'aixeta temporitzada ecològica, ja que és una innovadora aportació tècnica que aconsegueix estalvis d'aigua de

més del 70%. Les premisses en les quals es basa la gamma ECO són: estalvi, eficiència i optimització, afinant fins al límit, però sense descurar ni una mica els seus valors ja característics i de sobres coneguts en el mercat, com són disseny, qualitat, tecnologia, innovació, fiabilitat, confort d'utilització i ergonomia, habituals en tots els seus productes.

Per a aconseguir aquestes millores i espectaculars estalvis en gairebé tots els productes, en la gamma ECO s'han introduït una sèrie de modificacions funcionals que permeten mantenir els volums de descàrrega pràcticament constants independentment de la pressió tant per a les aixetes de lavabo i dutxa, com pels reguladors de flux de vàter. També s'han modificat temps d'obertura i cabals adaptant-los a les noves necessitats.

Exemple d'estalvi d'aigua en lavabos col·lectius

Cada vegada que una persona utilitza un lavabo, l'aixeta roman oberta durant un període de temps superior al temps que les mans estan sota l'aixeta. Primer la persona obre l'aixeta, després es renta les mans, s'aplica sabó, s'esbandeix i després tanca l'aixeta. Per a altres aplicacions, per exemple, un rentat de dents pot ser augmentar aquest ús, especialment quan no es para



esment i es deixa l'aixeta oberta mentre s'està en la fase de raspallat. De vegades les aixetes queden obertes després de ser utilitzades i es perd gran quantitat d'aigua fins que algú les tanca. Per totes aquestes raons una gran quantitat d'aigua es perd sense ser utilitzada. La solució òptima per a evitar aquestes pèrdues és la incorporació d'aixetes de tancament automàtic (aixeta temporitzada), o bé amb obertura i tancament automàtic (aixeta electrònica).

Comparem xifres objectives d'aixetes convencionals i els estalvis produïts amb aixeta temporitzada i amb la gamma ecològica de temporitzats Prest-ECO. Els càlculs realitzats són estimacions basades en mostres de població preses en oficines. Aquests càlculs poden variar molt, depenent de la tipologia de la instal·lació: un estadi de futbol, un cinema, un centre comercial, un col·legi, etc. En el gràfic es pot veure que es consideren xifres molt habituals d'aixetes. En l'aixeta convencional, se solen utilitzar cabals de 10 a 15 litres per minut; per a aquest cas s'ha estimat que s'utilitzen 12 l/min, i un temps un poc superior al minut, pel que es pot estimar que es consumiran 13 litres en un rentat de mans. No obstant això, en utilitzar l'aixeta temporitzada es tenen cabals de 6 l/min. El nombre de pulsacions que una persona decideix fer, a més de les necessitats de neteja, és molt psicològic i s'estima que la majoria de les persones accionen una aixeta temporitzada en 3 ocasions. Per tant, amb l'aixeta temporitzada normal a l'accionar 3 pulsacions (15 segons cadascuna) es podria realitzar un rentat de mans normal, així que la quantitat d'aigua gastada és de 4,5 litres en el rentat. Aquesta dada millora notablement amb la gamma Prest ECO, amb la qual s'han modificat els temps i cabals



de manera que únicament es consumeix 1 litre d'aigua (depenent del model, això seria per al Prest ECO 605) en les tres pulsacions esmentades abans.

Cas pràctic: oficina amb 50 empleats

Desenvolupem l'exemple amb una oficina d'una mitjana empresa en la qual hi ha 50 empleats i es posseeixen 2 cambres de bany, un per a homes i altre per a dones, un total de 10 lavabos. Les aixetes de lavabo en aquest cas són d'aigua freda, ja que l'única fi que tenen és el de rentar-se les mans.

Cada persona de l'empresa es renta les mans 2 vegades, una abans de menjar i una altra després d'anar al bany (es considera que totes les persones van almenys una vegada al dia). Si es té una jornada laboral de 220 dies, el nombre de vegades que són usats els lavabos és de 22.000. Si en cada rentat de mans amb aixeta convencional s'empren 13 litres, la despesa total seran 286.000 litres, o el que és el

mateix, 286 metres cúbics; no obstant això, si s'utilitza aixeta temporitzada (4,5 litres cada rentat) el consum descendeix fins a 99 metres cúbics. S'estalvia més d'un 65% d'aigua. Encara l'estalvi és molt major amb la gamma PREST ECO. En aquest cas es consumeixen únicament 22 metres cúbics (1 litre cada rentat de mans). Estalvi d'un 92% d'aigua.

Prenent com vàlid la dada del preu mig de l'aigua benvolgut en l'actualitat (1,32 €/m³), es conclou que a l'instal·lar aixeta temporitzada i no la convencional s'obté un estalvi de 246 euros en la factura de l'aigua. Si s'hagués tingut en compte que la gent en realitat utilitza més de dues vegades el lavabo l'estalvi seria molt major. Amb la gamma PREST ECO, fent el càlcul similar l'estalvi és de 348 euros. Aparentment, en termes absoluts l'estalvi de diners pot semblar escàs, però no es pot oblidar que del que es tracta és d'estalviar aigua, amb l'afegit que l'aixeta s'autoapaga. En la majoria dels lavabos de Presto l'aixeta s'ha autoapagat en menys de 2 anys de mitjana.

Si es comparen les versions de temporitzats normals i les ECO, s'observa que a pesar que els ECO són productes un poc més cars, s'autoapaguen en menys temps. A partir d'aquest temps, es podria dir que "es guanya diners" amb la instal·lació de les aixetes temporitzades Presto especialment amb la gamma PREST ECO, ja que aquests posseeixen mecanismes de llarga durada patentats. ■



Els productes de PVC estalvien energia i també diners

Beatriz Meunier
Foro Ibérico del PVC

■ ■ ■ Un estudi corrobora els beneficis de l'ús del PVC en la construcció en termes de reducció dels costos econòmics a més dels seus ja coneguts avantatges en termes ambientals i energètics. El descens del poder adquisitiu dels ciutadans i de la capacitat d'inversió de les empreses ocasionat per la crisi econòmica obliguen a prendre decisions cautes per a gastar menys sense deixar de comprar productes segurs i sostenibles amb elevades prestacions.

Els beneficis del PVC, com la seva durabilitat, prestacions i versatilitat d'ús, estan àmpliament reconeguts en tots els seus sectors d'aplicació i, especialment, en el sector de la construcció i l'edificació. Si es té en compte el seu cicle de vida, el PVC és un material altament competitiu en termes d'impacte mediambiental. Alguns estudis recents d'ecoeficiència i anàlisi del cicle de vida (LCA) sobre les principals aplicacions del PVC han demostrat que, en termes de demanda energètica (GER) i potencial d'escalfament global (GWP), el PVC és almenys equiparable als materials alternatius i, en molts casos, ofereix avantatges tant a nivell de consum total d'energia com d'emissions de CO₂.

Els seus avantatges quant a costos d'adquisició, instal·lació, manteniment i ús a llarg termini no sempre s'han apreciat del tot

Els seus avantatges quant a costos d'adquisició, instal·lació, manteniment i ús a llarg termini no sempre s'han apreciat del tot. No obstant això, la recent publicació de les conclusions de l'estudi *PVC product competitiveness, a total cost of ownership approach*, de Althesys Strategic Consultants, 2011, posa clarament de manifest els avantatges econòmics a llarg



termini de l'ús del PVC en la construcció i edificació. L'estudi es basa en dades reals recaptats en dos països europeus, Itàlia i Alemanya, i se centra en tres aplicacions clau de la construcció: les finestres, els recobriments de sòls i les canonades.

El cost total de propietat

Per "cost total de propietat", o CTP, s'entén la suma de tots els costos associats a un producte específic durant una important part del seu cicle de vida que inclou els costos de: adquisició, instal·lació, ús, manteniment, reparació, substitució i eliminació. Mitjançant una anàlisi comparativa dels costos dels productes de PVC i dels materials alternatius, Althesys ha comprovat que els productes de PVC ofereixen avantatges indiscutibles a nivell de costos, presentant el CTO més baix.

Els resultats

L'anàlisi dels productes de PVC i dels seus materials competidors ha mostrat el següent:

Finestres: S'han tingut en compte l'alumini i la fusta com alternatives al PVC totes amb prestacions tèrmiques equivalents a 1,3 Uw/m² K i una vida útil de 30 anys. Per al mercat italià, s'han pres com a referència finestres de 123 x 148 cm

i per al mercat alemany finestres de 130 x 130 cm.

- En ambdós casos, el preu d'adquisició de la finestra de PVC és el més competitiu i el període de tornada d'inversió és el més curt.
- El període de tornada a Alemanya és de 8 anys i a Itàlia de 24 (enfront de 12 i 24 anys per als materials competidors).
- Les finestres de PVC no necessiten cap manteniment especial, excepte neteges i lubricacions puntuals de les frontisses, el que influeix de manera positiva en el CTP.

Canonades: l'estudi ha considerat tant les canonades per a aigua potable amb una vida útil de 100 anys com les canonades de sanejament amb una vida útil de 50 anys. Depenent dels casos, els materials alternatius analitzats han estat altres plàstics, fosa dúctil, formigó o gres.

- En tots casos, els plàstics i, per tant, també el PVC presenten costos totals inferiors respecte als materials "tradicionals".
- En Itàlia, per exemple, les canonades de PVC per a transport d'aigua potable presenten el millor Cost Total de Propietat (CTP). Els seus competidors tenen un CTP més elevat: +9% per al polietilè

i +26,3% per al formigó.

- A Alemanya, en el cas de les canonades per a sanejament, el PVC també presenta el millor CTP, enfront del PE (+1,4%), el formigó (+48,9%) o el gres (+73,6%)
- Els costos de reparació i desmuntatge representen al voltant del 10% del CTP, i a causa de el seu escàs grau de trencament les canonades de PVC permeten un estalvi econòmic important durant la seva vida útil.

Paviments: l'estudi ha tingut en compte els recobriments de sòls resilients amb una vida útil de 20 anys. Aquests es van subdividir en dues categories: de baix i mig trànsit (oficines, sales de reunions, botigues i classes) i de molt trànsit (vestíbuls, entrades, recepcions i sales d'espera). Els materials que s'han tingut en compte són: paviments de PVC de mitjana i alta qualitat, el cautxú i el linoli. Els paviments amb un preu d'adquisició més baix són, generalment, els que tenen un CTP major. Així la neteja i el manteni-

ment són els elements d'aquest cost més significatius, especialment en els llocs de molt trànsit.

- En el cas dels productes de qualitat mitja, els costos de neteja i manteniment en les zones molt transitades incideixen fins al 92% del cost total. Per tant aquests són els factors en els quals ha de fonamentar-se l'elecció del tipus de paviment.
- Una menor neteja suposa un estalvi en aigua i energia, avui dia considerats un dels indicadors de sostenibilitat més importants.
- Els paviments de PVC d'alta qualitat són els quals generen un menor CTP tant en zones amb un trànsit baix, mig i alt ja sigui a Itàlia o Alemanya.

Els avantatges econòmics que mostren aquest estudi se sumen als beneficis ambientals dels productes de PVC per a la construcció i edificació. Com és evident, és important triar adequadament i conèixer el material apropiat per a cada aplicació. Triant finestres, sòls o canonades de PVC estarà adquirint productes econòmica, social i mediambientalment sostenibles, amb elevades prestacions i amb un cost total de propietat especialment competitiu al ser gairebé sempre el més baix. ■

des de PVC estarà adquirint productes econòmica, social i mediambientalment sostenibles, amb elevades prestacions i amb un cost total de propietat especialment competitiu al ser gairebé sempre el més baix. ■

- 1 Estudi Competitividad de los productos de PVC, el Coste Total de Propiedad (o CTP) promogut per ECVM, el Consejo Europeo de Fabricantes de Vinilo, grup sectorial de PlasticsEurope. Estudi disponible a: www.pvcconstruct.org



GRUP DE PRODUCTE PVC

PLASTICSEUROPE

Telèfon: 91 426 31 60

www.plasticseurope.org

FONAMENTS ESPECIALS EN PETITS ESPAIS

Treballem en condicions
molt estrictes d'espai



Certificat núm. ES11/9905 de compliment dels requisits de la Norma ISO 9001:2008.



Membre protector de l'associació de consultors d'estructures.



Màxima classificació com a contractista d'obra per l'administració amb categoria K02E de "Sondeos inyecciones y pilotajes", i la categoria K01D de "Cimentaciones especiales".

Visita'ns a www.2pe.biz

93 763 26 99 / 660 484 072. Mail: 2pe@2pe.biz
Av. Maresme 9. 08396 Sant Cebrià de Vallalta.



Sistema integral per al reforç d'estructures - Sistema MBrace®

Dani Ruiz Bouché
Product Manager
Repair & Performance Grouts Iberia

■ ■ Els materials composts de polímers reforçats amb fibra, Fibre Reinforce Polymer (FRP), s'han utilitzat durant gairebé 30 anys en aplicacions aeroespacials i manufacturades que requereixen pesos lleugers i propietats estructurals d'alta resistència a la tracció i a la corrosió. El rendiment i versatilitat dels materials FRP s'ha comprovat durant anys de forma satisfactòria en reforços estructurals. Els més comuns són els reforços d'estructures en obres d'edificació encara que també tenen cabuda en el camp de l'enginyeria civil, com el reforç de ponts o túnels, que enforteixen l'excepcionalitat del sistema.

El sistema integral per al reforç d'estructures MBrace® és una solució completa que permet dur la tecnologia més innovadora a la indústria de la construcció

Històricament el grup BASF i el seu equip d'I+D, han estat treballant amb les tecnologies més avançades per a oferir solucions integrals en el mercat de la construcció. El sistema MBrace® n'és un mostra, ja que combina materials d'última generació amb la química adequada a les normatives vigents.

Des de fa més de deu anys, el sistema MBrace® s'està aplicant amb èxit en nombrosos treballs per a donar solució a problemes estructurals, tant en obra nova com ja en ús. Estructures de formigó poden ser reforçades amb aquest sistema aconseguint així recuperar o augmentar la seva capacitat portant ja sigui per deterioració, errors de càlcul o canvis d'ús.

Laminatges, barres, fulles de fibra de carboni i/o aramida... un ampli ventall de possibilitats per al reforç d'elements



estructurals de formigó i maçoneria. El sistema integral MBrace® es presenta amb el suport més complet de la indústria, comptant amb tot el necessari des del suport per a l'especificació i disseny,

aplicadors especialistes per a la seva instal·lació, assajos realitzats en laboratoris externs/independents i més. Amb un grup de tècnics dedicats i una força de vendes específica, el sistema integral



per al reforç d'estructures MBrace® és un enfocament complet que permet dur la tecnologia més innovadora a la indústria de la construcció.

Recentment, l'Institut de Ciències de la Construcció Eduardo Torroja ha concedit el Document d'Idoneïtat Tècnica (DIT) al Sistema Integral per al Reforç d'Estructures, MBrace® de BASF. El DIT constitueix una apreciació tècnica favorable a l'ocupació de materials específics de fibra de carboni i adhesius especials caracteritzats, desenvolupats per al reforç d'estructures de formigó armat. L'obtenció del DIT és un pas més que avala la fiabilitat i l'eficiència de la tecnologia BASF, en el camp de la reparació i reforç d'estructures amb fibra de carboni.

El sistema MBrace® de BASF Construction Chemicals ha estat caracteritzat i assajat de forma estricta. S'han estudiat i determinat les propietats de cada component (imprimacions, adhesiu, fibra), i alhora, s'han assajat les propietats i el comportament del sistema aplicat sobre elements de formigó. Els productes i sistemes BASF Construction Chemicals compleixen sobradament amb els requisits mínims exigits (comportament resistent, durabilitat...) descrits en les normes d'obligat compliment (UNE EN 1504), així com en les guies de disseny i recomanacions d'organismes particulars (FIB Bulletin 14).

MBrace® Fibre Saturant i MBrace® Laminate Adhesive HT són conformes amb les característiques tècniques espe-

cificades en la UNE EN 1504-4, Reparació i Protecció d'estructures de formigó. Part 4: Adhesió Estructural, i compten amb el marcatge CE. Aquesta qualificació els valida com a adhesius aptes per al reforç estructural: adherència, rasant, durabilitat i aplicabilitat. Així mateix, el sistema MBrace® s'ha caracteritzat d'acord als requeriments de diverses guies de disseny internacionals (FIB Bulletin 14, ACI).

Adicionalment als assajos obligatoris, MBrace® ha estat objecte de nombrosos treballs d'I+D en universitats, organismes i laboratoris independents. El *know-how* disponible, les obres realitzades fins a la data avalen la fiabilitat del sistema.

Programa de càlcul de reforç estructural

L'ús cada vegada més estès i demandat de tecnologies de FRP (Fibre Reinforce Polymer) per al reforç d'estructures, obliga als professionals del sector a conèixer cada vegada més aquest tipus de solucions. És per això que BASF dona un pas més i ofereix al professional, a més d'un sistema complet de productes per al reforç d'estructures, una eina on-line única en el mercat, de fàcil ús que facilitarà els treballs de càlcul i disseny.

Aquesta nova pàgina web, de fàcil maneig, permet obtenir una resposta ràpida adaptada a les necessitats de cada reforç seguint sempre les especificacions marcades per les guies de disseny vigents.

El seu ús on-line li assegura en tot moment l'actualització del programa per

canvis de normatives o requeriments de càlcul. El reforç d'estructures mitjançant adhesió de materials compostos MBrace® és una tècnica vàlida, per al reforç d'infininitat de tipologies i geometries. La caracterització completa del conjunt adhesiu, fibra i formigó, d'acord a la guia de disseny, valida els models de càlcul i assegura la fiabilitat del sistema.

Solucions del nou programari

Reforços a flexió

El Sistema MBrace® mitjançant l'adhesió longitudinal en paraments traccionats es reforcen bigues, lloses i pilars. L'anàlisi seccional es realitza d'acord a les metodologies habituals en formigó armat, tenint en compte adequadament el comportament tensió deformació de l'acer i verificant-se les condicions d'adhesió entre el sistema MBrace® i el formigó.

Reforços a tallant

L'adhesió del sistema MBrace® en elements com bigues, permet l'increment de la seva resistència a tallant, a l'aportar quantia resistent a tracció en les ànimes i tirants traccionats.

El mètode més eficaç d'aplicar reforç a tallant amb el sistema MBrace® és embolicar la secció transversal de la biga amb MBrace®.

Reforços a confinament

S'utilitza principalment en el reforç de pilars, sitges i dipòsits. Es pot utilitzar MBrace® per a aportar la resistència a confinament, perduda com a conseqüència d'una corrosió dels cercols d'acer o baixa resistència a compressió del pilar (la capacitat portant és inferior a la dissenyada). D'aquesta manera es pot tornar a garantir, després del reforç, el factor de seguretat original de l'element constructiu. ■



BASF CONSTRUCTION CHEMICALS

www.basf-cc.es

www.mbrace.es

Transitant pel camí de la qualitat en pro de l'excel·lència en els nostres serveis

■ ■ Per tal de conduir i operar una organització amb èxit es requereix que aquesta es dirigeixi i es controli de forma sistemàtica i transparent. Es pot aconseguir l'èxit implementant i mantenint un sistema de gestió que sigui dissenyat per millorar contínuament el rendiment proporcionant una major confiança a les empreses i als seus inversors. La gestió d'una organització comprèn la gestió de la qualitat i la formació, entre d'altres disciplines de gestió.

QSI va ser fundada per Celso Alvarado al 1992, sent la primera certificadora de l'estat de La Florida, creant una organització de serveis professionals que ofereix recolzament per a la millora tècnica i de negocis a les organitzacions en tots els sectors econòmics, a través de la utilització de les normes internacionalment reconegudes en la gestió de sistemes.

La nostra companyia, ha anat fent-se un lloc relevant en els mercats internacionals, un respecte entre les certificadores i un reconeixement dels seus clients, desenvolupant i aplicant tres regles primordials:

- Recolzar el desenvolupament i el creixement dels nostres clients, oferint-los serveis de capacitació, auditoria i certificació, que igualin o superin les seves expectatives.
- Proporcionar al client atenció personalitzada, des del contacte inicial fins al servei postvenda.
- Utilitzar personal qualificat i motivat per assegurar l'excelent rendiment de les activitats de la companyia, en pro d'un favorable ambient de millora contínua i innovació.

Des de la creació de la nostra primera oficina a Orlando pel nostre president (Celso Alvarado) al 1992, avui convertida en seu central, QSI AMERICA ha anat desenvolupant un pla continu d'expansió, el que avui en dia ens permet tenir oficines de representació en 4 continents: Amèrica del Nord, Amèrica del Sud, Europa



i Àsia. L'última fase d'expansió, ha estat la introducció en el mercat espanyol, on hem obert l'oficina central de tot el país a Barcelona, des de la que s'està dirigint l'obertura de delegacions en la comunitat de Madrid, comunitat Valenciana, Andalusia i les Illes Balears inicialment.

El 2008 es va incorporar a la companyia, en funció de director de Desenvolupament, Juan Verdiell, qui conjuntament amb un equip de professionals de la companyia, va desenvolupar un pla estratègic comercial amb la finalitat d'aconseguir que la nostra empresa s'apropi i col·labori estretament amb els sectors públics, educacionals i empresarials per conèixer de primera mà, no només les necessitats de les certificacions més adequades per a cada sector, si no a més a més, poder planificar conjuntament i col·laborant estretament, la publicació de cursos d'interès comú per a totes les parts, aconseguint al marge de formar professionals, obrir noves possibilitats de negoci.

hem signat convenis de col·laboració amb importants sectors públics, col·legis universitaris i associacions/federacions empresarials de tots els països en els que tenim presència. aconseguint crear una interrelació activa entre aquestes institucions i la nostra companyia.

QSI AMERICA és un organisme certificador acreditat i reconegut internacionalment, i com a tal, oferim serveis de certificació/auditoria i formació per enfortir el seu sistema de gestió en base a les següents normes internacionals:

- ISO-9001:2008-Gestió de la qualitat. Requisits.
- ISO-14001:2004-Gestió ambiental. Requisits.
- ISO-18001:2007-Gestió de la seguretat i la salut en el treball.
- ISO-13485:2003-Gestió de la qualitat en els dispositius mèdics.
- ISO-22000:2005-Gestió de la seguretat dels aliments.
- ISO-27001:2005-Gestió de la seguretat de la informació.
- ISO-50001:2011-Gestió de l'energia.
- ISO/TS-16949:2009-Gestió de la qualitat en el sector automotriu.
- SA-8000:2008-Gestió de la responsabilitat social.

La nostra filosofia

Treballar en equip per aconseguir els millors resultats pels nostres clients en la



Juan Andrés
Verdiell Sola
Director per Europa i Amèrica
Llatina QSI

“Les organitzacions s'enfronten a nous reptes i han d'estar preparades amb eines que les facin ser més competitives”



Celso Alvarado
President i fundador QSI

“A la carrera per la qualitat no hi ha línia de meta”

divisió de certificació, auditoria i formació són el nostre principal objectiu.

Per a les auditories i les certificacions treballar junt amb els nostres clients per ajudar-los a millorar les seves operacions i aconseguir els seus objectius de negocis a través de la retroalimentació objectiva del seu desenvolupament, això s'aconsegueix a través de la gran experiència i els coneixements dels nostres auditors; que a la vegada són diplomàtics, comprensibles i motivats per ajudar a les organitzacions.

“La competitivitat global de la seva empresa depèn de les competències del seu personal”

Els auditors de QSI estan compromesos amb el seu desenvolupament professional. A través de la nostra divisió de capacitació assegurem que, tant el nostre staff com els nostres clients, siguin a la vanguardia dels canvis de les normes que els hi apliquen. QSI està compromesa amb la investigació i el desenvolupament de les millors pràctiques d'auditories al participar en els comitès d'ISO i contribuir a las normes que s'utilitzen amb aquesta finalitat. Amb aquestes raons som considerats com una de les certificadores

internacionals de millor reputació per a la certificació de sistemes de gestió ISO.

Les nostres acreditacions internacionals

La nostra divisió de certificació per a sistemes de gestió està acreditada per organismes reconeguts internacionalment com són el IAR, EMA i el NABCB. En aquests moments també estem iniciant el procés d'acreditació davant l'ENAC a Espanya.

“El procés d'acreditació ens dóna una valiosa retroalimentació per millorar continuament els nostres serveis”

Expositors instructors experts

Disposem d'instructors experts que solen ser membres dels comitès tècnics amb responsabilitat de la periòdica avaluació i desenvolupament de les normes ISO. La nostra alta capacitat de disseny, planificació, execució, control i seguiment de solucions formatives, incideix ràpidament en el desenvolupament de les seves habilitats.

El nostre president i fundador

Representa als Estats Units com a delegat expert en els comitès tècnics TC 176, TC 207 i CASCO a través dels quals va contribuir al desenvolupament de diverses normes de gestió entre les quals es troben documents de les sèries ISO 9000, ISO 14000, ISO 17000, ISO 22000, ISO 19011, entre d'altres. Va ser membre de la junta directiva del IATCA –organisme que va definir, desenvolupar i va publicar els criteris que avui en dia es fan servir mundialment per als cursos d'auditor i auditor líder, així com els criteris per a certificar auditors i auditors líders. Va ser designat per ISO com a expert per a la redacció de la norma ISO/IAF/APG per a “auditoria de sistemes electrònics de gestió”. Ha estat reconegut per les Nacions Unides (ONU) com a expert en matèria de gestió (número de registre amb les Nacions Unides: 125779). ■



Formació, auditoria i certificació. Serveis per millorar la gestió de la qualitat, el medi ambient i la seguretat.

QSI

www.qsiamerica.com



Guia activa:

SOLUCIONS PROFESSIONALS

GUIA ACTIVA

La seva solució professional.

Busca una empresa? si vol ampliar la seva cartera de proveïdors consulti la Guia Activa de l'Informatiu.

Les empreses interessades a presentar els seus productes al Col·legi poden dirigir-se a:

Si voleu fer una inserció, truqueu al 932 40 20 57

- 01 - ESTRUCTURES
- 02 - COBERTES
- 03 - AÏLLAMENTS I IMPERMEABILITZACIONS
- 04 - FAÇANES
- 05 - TANCAMENTS I DIVISIONS
- 06 - REVESTIMENTS I PAVIMENTS
- 07 - REHABILITACIÓ
- 08 - INSTAL·LACIONS
- 09 - INTERIORISME
- 10 - CONSTRUCTORES
- 11 - TANCAMENTS PRACTICABLES
- 12 - ENVIDRAMENTS
- 13 - MITJANS AUXILIARS
- 14 - INFORMÀTICA
- 15 - SANITARIS
- 16 - SERVEIS GENERALS
- 17 - MAQUINÀRIA
- 18 - INDUSTRIALS
- 19 - CLIMATITZACIÓ
- 20 - BASTIDES
- 21 - AUTOMOCIÓ
- 22 - APUNTALAMENTS
- 23 - CONSTRUCTORES
- 24 - DEMOLICIONS
- 25 - PROTECCIÓ PERIMETRAL
- 26 - SOLUCIONS ACÚSTIQUES
- 27 - ANTIHUMITATS
- 28 - LABORATORIS
- 29 - MANTENIMENT

01 - ESTRUCTURES

Alsina 60 ANOS
SOLUCIONES EN ENCOFRADOS

un gran equipo humano comprometido con sus clientes

ENCOFRADOS J. ALSINA, S.A.
Tel. 935 753 000 - www.alsina.com

EC
ESTRUCTURAS CONDAL, S.A.

FONAMENTS I ESTRUCTURES DE FORMIGÓ

Via Augusta, 320-332, Baixos • 08017 Barcelona
Tel.: 93 204 64 11 • Fax: 93 280 03 06

el nou forjat definitiu

COINTECS

Tel. 93.308.83.85 c/ Marroc, 93 BCN
www.cointecs.com

1959 MUNTATGES LA NAU
www.muntatgeslanau.es

2PE PILOTES
www.2pe.biz

EUROPERFIL
www.europerfil.es

URETEK
www.uretek.es

02 - COBERTES

SOLATUBE

El lluernari tubular d'alt rendiment

BENQUIN SL.
Ctra. d' Olesa, 288 - 08024 Terrassa
Tel. 609 35 50 16

ONDULINE INDUSTRIAL
www.onduline.com/es

CHOVA
www.chova.com

03 - AÏLLAMENTS I IMPERMEABILITZACIÓ

ACTIS
www.aislamiento-actis.com

IMREPOL, S.L.
www.imrepol.com

PERLITA Y VERMICULITA S.L.
www.perlitayvermiculita.com

ROCKWOOL
www.rockwool.es

04 - FAÇANES

ESTUCS 1881 S.L.
www.estucscasadevall.com

TRESPA
www.trespa.com

05 - TANCAMENTS I DIVISIONS

KNAUF INSULATION
www.knaufinsulation.com

TECHNAL
www.technal.es/es/Profesional

06 - PAVIMENTS I REVESTIMENTS

Schlüter Systems

Soluciones para la colocación de pavimentos y revestimientos cerámicos.

Schlüter-Systems S. L. Apartado 264
Oficinas y Almacén: Ctra. CV-20 Villareal-Onda - Km. 6,2
12200 Onda (Castellón)
Tel. 964 - 24 11 44 - Fax 964 - 24 14 92
E-Mail info@schluter.es - Internet www.schluter.es

CERÀMIQUES DEL FOIX
www.roca-tile.com

FICXER
www.ficxer.com

FORBO PAVIMENTOS
http://www.forbo-flooring.es

GRES de ARAGON
www.gresaragon.com

IBERMAPEI
www.mapei.es

PORCELANOSA
www.porcelanosa.com

REVESTIMIENTOS ESPECIALES GARCIA

www.regarsa.com

ROSA GRES

www.rosagres.com

SCHLUTER SYSTEMS

www.schluter.es

SIKA group

www.sika.com

VIVES AZULEJOS Y GRES

www.vivesceramica.com

WEBER-SAINT-GOBAIN

www.weber.es

GRES PANIA

www.grespania.com

07 - REHABILITACIÓ

4ARK IN REHABILITACIÓ
I RESTAURACIÓ
D'EDIFICIS

Gran Via de les Corts Catalanes, 684 entl. 1a - 08010 Barcelona
Tel. 93 603 50 40 · Fax. 93 603 50 42
info@4ark.es · www.4ark.es

BETEC **PROPAMSA**

Productes i solucions per la construcció
Morters sense retracció.
Rehabilitació

www.betec.es
www.propamsa.es

C/ Ciments Molins, s/n Pol. Ind. Les Fallades
08620 Sant Vicenç dels Horts (Barcelona)
Tel. 93 690 60 40 - Fax. 93 690 60 40

ibertrac, s.l.
control de tèrmits

SENTRI-TECH termitas.net
TRADICIONAL ibertrac.com

c/ Breda, 9
08029 - Barcelona
934 39 31 04 - 934 30 43 01

Trac
REHABILITACIÓ
D'EDIFICIS, S.L.

Castella, 40-46
baixos 2
08018 Barcelona
Tel: 934 864 300
www.tracnet.com

LIMPIEZA Y RESTAURACIÓN

- MATERIALES PÉTREOS Y CERÁMICOS
- FACHADAS Y MONUMENTOS
- GRAFITIS

TÉCNICA DE MICROHORRO; MICROESFERAS
DE VIDRIO, SILICATO DE ALUMINIO, VIDRIO
GRANULADO, PIEDRA PÓMEZ, ETC...

**LITHOS
CARE** **93 441 33 30**

C/. Quetzal, 19-21 · 08014 BARCELONA
Fax: 93 441 53 20 · www.lithoscare.com

La solució a l'aluminosis

NOU BAU

El sistema de renovació de sostres

Sistemes de Reforç Actiu, s.l.
Carme Sureda, 28 4B · 08010 Mataró
Tel.: 93 796 41 22
Proc. 93 799 38 07 · noubau@noubau.com

DISET
control de plagas
Divisió de Madera

Reconstrucció d'estructures de fusta
Tractaments contra tèrmits i còrcs

www.disetcontroldeplagas.es Tel. 934286206

C. CASADEVALL
ESTUCS 1881 SL
RESTAURACIONS:
FAÇANES-PEDRA-ESTUCS

TL/FAX: 93 358 11 99. T.L.M. 619 769 695
www.estucs-1881.com e-mail: ESTUCS-CASADEVALL@telefonica.net

CABBSA
www.cabbsa.com

SME REHABILITACIONES
www.sme-rehabilitaciones.com

08 - INSTAL·LACIONS

08 - IDEAL STANDART
www.idealstandard.es

08 - STANDART HIDRAULICA
www.standardhidraulica.com

GUÍA ACTIVA
La seva solució professional
T 932 40 20 57

09 - INTERIORISME

4ARK IN CONSTRUÏM
INTERIORS

Gran Via de les Corts Catalanes, 684 entl. 1a - 08010 Barcelona
Tel. 93 603 50 40 · Fax. 93 603 50 42
info@4ark.es · www.4ark.es

EBNPROJECTS
PROYECTOS SOSTENIBLES EN MADERA
WWW.EBNPROJECTS.COM

EBNPROJECTS.info@ebnprojects.com
ADRESS ENTENÇA 161 LOCAL 1 08029 BARCELONA
TEL. +34 934 052 324 FAX +34 934 184 673

**TRAMUNTANA: OBRAS, REFORMAS
E INTERIORISMO**
www.tramuntana.es

10 - CONSTRUCTORES

ACERTIS
www.acertis.cat

**CONSTRUCCIONES BOSCH
PASCUAL**
www.boschpascual.com

CONSTRUCCIONS DECO
www.decosa.net

GOCCISA CATALUNYA
www.goccisacat.com

TEYCO
www.teyco.es

11 - TANCAMENTS PRACTICABLES

COMERCIAL DEL ALUMINIO
www.coalsa.es

SAPA PROFILES
www.sapagroup.com

13 - MITJANS AUXILIARS

HENKEL IBERICA S.A.
www.henkel.com

16 - SERVEIS GENERALS



Deixa que et recordin pel teu somriure

Trav. de Gràcia, 71, baixos - Tuset, 36, baixos
08006 Barcelona - T. 93 217 68 89
Demana cita online a: www.clinicamirave.es

Servei d'Urgències | 24 hores/365 dies

QSI AMERICA, INC.
www.qsiamerica.com

22 - APUNTALAMENTS



- Sistemas de Entibación de Zanjas
- Entibadoras Hidráulicas, Tablestacas
- Encofrados de Muros, Pilares y Losas

IGUAZURI, S.L. Ctra. Madrid-Irún, Km. 469
E-20180 OIARTZUN (Guipúzcoa)
Tel +34 943 492897 Fax +34 943 493015
iguazuri@iguazuri.com www.iguazuri.com

24 - DEMOLICIONS



BUDESA S/A

- Enderrocs
- Excavacions
- Treballs de Desamiantats
- Gestió Projectes d'Enderroc

c/. La Ciència, 1
Polígono "El Regàs"
08850 GAVÀ (Barcelona)
Tel.: 93 633 38 20 · Fax: 93 662 49 69
budesa@budesa.net



cotesa
demoliciones

Tel. 93 349 19 91

www.cotesademoliciones.com
cotesa@cotesademoliciones.com

GUÍA ACTIVA
La seva solució professional
T 932 40 20 57

27 - ANTIHUMITATS

Elimina la humitat
Diagnòstic
COMPLET i GRATUÏT
☎ 900 102 103
TRUCADA GRATUÏTA



www.murprotec.es
Tractaments antihumitat

TRACTAMENTS
ANTIHUMITATS


NOVETAT
**MURSEC
ECO**

CAPIL·LARITAT CONDENSACIÓ FILTRACIÓ

www.rehabilit.es
93 456 14 53

Garantia desenal per asseguradora
Diagnòstic i pressupost sense compromís



28 - LABORATORIS



centre d'estudis de la construcció
i anàlisi de materials, s'ha
del CAIATEE-GI

El teu col·laborador de confiança!

- ESTUDIS GEOTÈCNICS
- CONTROLS DE MATERIALS
- INSTAL·LACIONS I PROVES DE SERVEI
- ACÚSTICA
- PATOLOGIES
- CONTROL TÈCNIC

Suport total
a l'execució d'obra

C/Pirineus Polígon Industrial 17460 Celrà
Tel. 972 49 20 14 www.cecarn.com

**ALAC - ASSOCIACIÓ DE
LABORATORIS ACREDITATS DE
CATALUNYA****ANFAPA**
www.anfapa.com**INQUA (CONSORCI LLEIDATÀ DE
CONTROL)**
www.inqua.cat**LOSTEC**
www.lostec.com**CENTRE CATALÀ DE GEOTÈCNIA**
www.geotecnia.biz**LABORATORI DEL VALLÈS DE
CONTROL DE QUALITAT**
<http://www.laboratoridervalles.com/>**LAEC**
www.laec.net

29 - MANTENIMENT



4ARK Express
El servei de manteniment

Gran Via de les Corts Catalanes, 684 entd. 1a - 08010 Barcelona
Tel. 93 603 50 41 - Fax. 93 603 50 42
info@4ark.es - www.4ark.es

GUÍA ACTIVA

La seva solució professional · T 932 40 20 57

Gas Natural renova l'acord de col·laboració amb el CAATEEB

■ ■ ■ El Col·legi ha renovat i ampliat l'acord de col·laboració que manté amb Gas Natural des del 2005 amb l'objectiu de facilitar un millor desenvolupament de la tasca dels professionals. Mitjançant aquest acord, Gas Natural col·laborarà com a patró de l'àrea de coneixement d'energia, medi ambient i construcció sostenible del CAATEEB. Els patrocinadors d'àrea de coneixement són empreses que donen suport a un dels àmbits dins l'Àrea de Formació del CAATEEB. Gas Natural dóna suport també al CAATEEB com a patrocinador de La Nit de la Construcció. Amb aquest conveni, Gas Natural actua com a col·laborador i referent en matèria d'energia i sostenibilitat amb les activitats del Col·legi tendents a la millora contínua del sector de l'edificació. ■



D'ESQUERRA A DRETA, JOAN IGNASI SOLDEVILLA, DIRECTOR GENERAL DEL CAATEEB I ANDRÉS MEMBRILLO, DIRECTOR DE DISTRIBUCIÓ DE LA ZONA EST DE GAS NATURAL

Renovació de l'acord amb CABBSA



JOAN IGNASI SOLDEVILLA, DIRECTOR GENERAL DEL CAATEEB (ESQUERRA) I ALEJANDRO MEDINA (DRETA), DIRECTOR D'EXPANSIÓ DE CABBSA, EN LA SIGNATURA QUE VA TENIR LLOC DURANT LA NIT DE LA CONSTRUCCIÓ

■ ■ ■ Durant la Nit de la Construcció 2012 es va procedir a la renovació del conveni de col·laboració entre CABBSA i el CAATEEB per participar com a patró de l'àrea de coneixement de rehabilitació del programa de l'àrea de Formació del CAATEEB. Amb motiu del conveni es proposaran noves accions formatives de cursos que impliquen una innovació en el sector. En la imatge, d'esquerra a dreta, Joan Ignasi Soldevilla, director general del CAATEEB i Alejandro Medina, director d'Expansió de CABBSA. ■

MC Prevención signa de nou un conveni en matèria de seguretat i prevenció



SIGNATURA DE L'ACORD A CÀRREC DE, M. CRISTINA VÁZQUEZ DIRECTORA GENERAL DE MC PREVENCIÓN I JOAN IGNASI SOLDEVILLA, DIRECTOR GENERAL DEL CAATEEB

■ ■ ■ MC Prevención i el CAATEEB han renovat l'acord de col·laboració que manté amb el CAATEEB amb motiu del proper Document a l'abast que farà el Col·legi, amb l'objectiu de presentar algunes de les malalties professionals que poden afectar el sector de la construcció i mesures per protegir-se contra el risc. En l'apartat corresponent es recolliran estudis i dades estadístiques. MC Prevención participarà i col·laborarà en la confecció d'aquest apartat i en la traducció al castellà del Document a l'abast *Guia-Introducció a la coordinació de seguretat i salut en la construcció*, editat pel Col·legi per arribar al màxim nombre de professionals. ■

Navasa, Construcciones y Estructuras i el CAATEEB signen acord de col·laboració



■ ■ Navasa, Construcciones y Estructuras i el CAATEEB han signat un acord de col·laboració, a través del qual la constructora del Grupo Navas col·laborarà amb el Concert de Nadal de 2012 i patrocina les sessions Dinars Construcció organitzades aquest any. ■

Nou acord entre el CAATEEB i QSI America



D'ESQUERRA A DRETA, JOAN IGNASI SOLDEVILLA, DIRECTOR GENERAL DEL CAATEEB I JUAN ANDRÉS VERDIELL, DIRECTOR DE QSI AMERICA INC.

■ ■ QSI és una empresa compromesa amb la investigació i desenvolupament de les millors pràctiques d'auditories i compta amb àmplia oferta de formació de cursos especialitzats. Amb motiu de la signatura del conveni amb el CAATEEB s'acorda establir un marc de col·laboració per a la realització d'activitats de formació presencial dirigides als col·legiats i estudiants acreditats del CAATEEB. ■

La solució a tots els problemes dels sostres

NOU\BAU

El sistema de renovació de sostres

És d'acer inoxidable

La biga NOU\BAU garanteix una gran durabilitat sense cap tipus de manteniment. No es deteriora ni s'oxida. Resisteix perfectament la humitat.



Distribuidor exclusiu de:
TECNARIA®
Connectors per a forjats mixtes

REFORÇACTIU
Sistemes de Reforç Actiu, S.L.
Balma, 8 - 08301 Mataró (Barcelona)
Fax 93 755 31 07 - noubau@noubau.com

Tel. 93 796 41 22 Ext. 12 – www.noubau.com

El centre cultural Matadero de Madrid guanya el Premi FAD d'Arquitectura 2012

■ ■ El passat 12 de juliol va tenir lloc la cerimònia de lliurament dels Premis FAD d'Arquitectura i Interiorisme 2012 a la plaça dels Àngels, davant de la seu del FAD. La cerimònia de lliurament era l'inici de la Gran Revetlla del Disseny, la festa de clausura del FADfest, el festival del disseny i l'arquitectura organitzat pel FAD entre el 26 de juny i el 12 de juliol. El jurat de la 54a edició dels Premis FAD, presidit per Guillermo Vázquez Consuegra i com a vocals Marta Cervelló, Victoria Garriga, Inés Lobo, José M. Sánchez García, Pere Serra, l'interiorista Cesc Solà i l'arquitecte tècnic Ignasi Forteza, va decidir atorgar els següents premis:

Premi FAD d'Arquitectura 2012

■ Centro Cultural Matadero de Madrid, de varis autors.

Acta del jurat: "Aquest jurat ha decidit donar el premi FAD d'Arquitectura 2012 al Centro Cultural Matadero de Madrid, dedicat a la creació contemporània. El premi es refereix tant a l'actitud global



CENTRO CULTURAL MATADERO DE MADRID

de la proposta, que aposta d'una forma valenta per l'experimentació i el respecte als espais de llibertat gestionats des de la societat civil, com a la conceptualització

del projecte, des del seu inici en el 2007 amb la rehabilitació del vestibul i l'espai Intermediae, fins a les recents intervencions de la Nau 16 i la Nau de Música,



RESTAURANT TONDELUNA (LOGROÑO). FOTO © EUGENI PONS



MADRID RÍO. FOTO © JEROEN MUSCH, ANA MULLER

finalistes en la present edició dels Premis FAD.

“El jurat valora la intel·ligència col·lectiva, la unitat que li ve inferida per l'arquitectura industrial preexistent, i que amb un mínim de protagonisme exterior de les noves intervencions, a l'interior resol amb rigor i autenticitat les diverses necessitats de l'extens programa del Centre, buscant no solament mantenir els espais arquitectònics i formes estructurals, sinó també el caràcter, l'atmosfera i sobretot l'irrepetible pas del temps”.

Premi FAD d'Interiorisme 2012

- Restaurant Tondeluna (Logroño), de Rubén Picado Fernández

Acta del jurat: “Un brillant diàleg entre les necessitats d'ús i l'organització espacial, que permet en un rectangle d'escasses dimensions, el desenvolupament de l'activitat de cuinar i servir, compatibilitzant-la amb múltiples possibilitats alternatives configurades amb mitjans molt senzills.

“Una encertada elecció dels materials, que responen amb gran encert i intencionalitat, tant als requeriments funcionals i estètics com a una actitud de profund respecte a la sostenibilitat.”

Premi FAD de Ciutat i Paisatge 2012

- Madrid Río, de Ginés Garrido (team



MAGNOLIA (LISBOA)

leader), Burgos & Garrido / Porras La Casta / Rubio & Álvarez-Sala / West 8
Acta del jurat: “Una ambiciosa i difícil intervenció urbana, pensada amb coherència i executada amb rigor, on la riquesa i la complexitat de cadascuna de les seves parts generen un nou paisatge urbà –ple de vida– capaç de modificar el caràcter i la imatge que transcendeix de la ciutat. Un projecte de projectes, que parteix d'espectaculars modificacions en les infraestructures viàries per alliberar nous espais que serveixen per cohesionar barris segregats, donant-los una nova qualitat urbana que revitalitza els teixits i permet als ciutadans viure de nou, la seva pròpia ciutat.”

Premi FAD d'Intervencions Efímeres 2012

- Magnolia (Lisboa), de José Adrião, arquitecte

Acta del jurat: “Un encàrrec a priori convencional es transforma en una interpretació més intensa utilitzant un únic recurs. La proposta aconsegueix donar contingut a la tradicional il·luminació nadalenca sense recórrer a tòpics associats a aquestes dates.”

Premi FAD de l'Opinió 2012

Els assistents a la cerimònia de lliurament dels Premis FAD d'Arquitectura i Interiorisme 2012 van poder visitar l'ex-

posició “FADexpo. El millor disseny de l'any”, on estaven exposades les obres finalistes, i votar les seves obres favorites en cadascuna de les quatre categories. El resultat de les votacions constitueix el Premi FAD de l'Opinió i va ser el següent:

- **Arquitectura:** Nave 16 Matadero Madrid, de Iñaki Carnicero, Alejandro Virseda i Ignacio Vila.
- **Interiorisme:** Fanqueiros (Lisboa), de José Adrião.
- **Ciutat i paisatge:** Remodelació del Pg. de Sant Joan de Barcelona (tram Tetuan – Arc de Triomf), de Lola Domènech Oliva.
- **Intervencions efímeres:** El magatzem dels Reis Mags (Olot, Girona), de Xevi Bayona Camó i Arnau Vergés i Tejero.

Als 54 Premis FAD d'Arquitectura i Interiorisme que organitza Arquinfad amb el suport del CAATEEB, enguany s'han presentat un total de 518 obres, de les quals 283 corresponen a la categoria d'Arquitectura, 87 a la d'Interiorisme, 54 a la de Ciutat i Paisatge, 53 a la d'Intervencions Efímeres i 41 a la de Pensament i Crítica. L'abast territorial dels Premis FAD és la Península Ibèrica, tot i que gairebé un 95% de les obres presentades són a territori espanyol. Catalunya continua sent la comunitat amb més presència, amb un 50'2% de les obres presentades.

Premi FAD de Pensament i Crítica

Els Premis FAD d'Arquitectura i Interiorisme compten també amb una categoria de Pensament i Crítica, la resolució de la qual es va donar a conèixer el passat mes de maig. El jurat de l'edició 2012 del Premi Pensament i Crítica, del qual han format part Toni Marí (president), Ricardo Devesa i Octavi Rofes (vocals), va decidir atorgar el premi a les següents obres:

- *El jardín de la metrópoli. Del paisaje romántico al espacio libre para una ciudad sostenible* (Autor: Enric Batlle / Edita: Editorial Gustavo Gili).
- *La Barcelona de ferro. A propòsit de Joan Torras Guardiola* (Autors: Assumpció Feliu Torras i Antoni Vilanova Omedas, edts. / Edita: MUHBA).
- *Arquitectura em Público* (Autor: Pedro Gadanho / Edita: Dafne Editora)
- *La arquitectura desde el interior, 1925-1937* (Autors: María Melgarejo / Edita: Fundación Caja de Arquitectos).

Escultura urbana en homenatge als castellers a la plaça Sant Miquel de Barcelona

Cristina Arribas
informatiu@apabcn.cat

■ ■ Imponent i lleuger al mateix temps s'entrega al cel el monument als castellers d'Antoni Llena a la plaça de Sant Miquel de Barcelona. Ha estat una de les escultures més polèmiques dels darrers anys a la ciutat i ho ha estat per diferents motius: pel seu cost (630.000 €), per la seva ubicació (tocant a l'Ajuntament i a la plaça St. Jaume) i per les seves dimensions, entrant en conflicte segons els veïns i amb les preexistències de la plaça.

Malgrat que els castellers semblaven un motiu neutre a polèmiques i semblava que seria una iniciativa aplaudida per la majoria de la ciutat, l'art al carrer, l'art públic sempre és arriscat, sempre mou polèmica i és qüestionat. Amb l'art con-

temporani, s'atreveix tothom. Tot o gairebé tot, en matèria estètica, és contingent (vegeu figures A, B, i C).

Castells en l'aire. Una obra polèmica

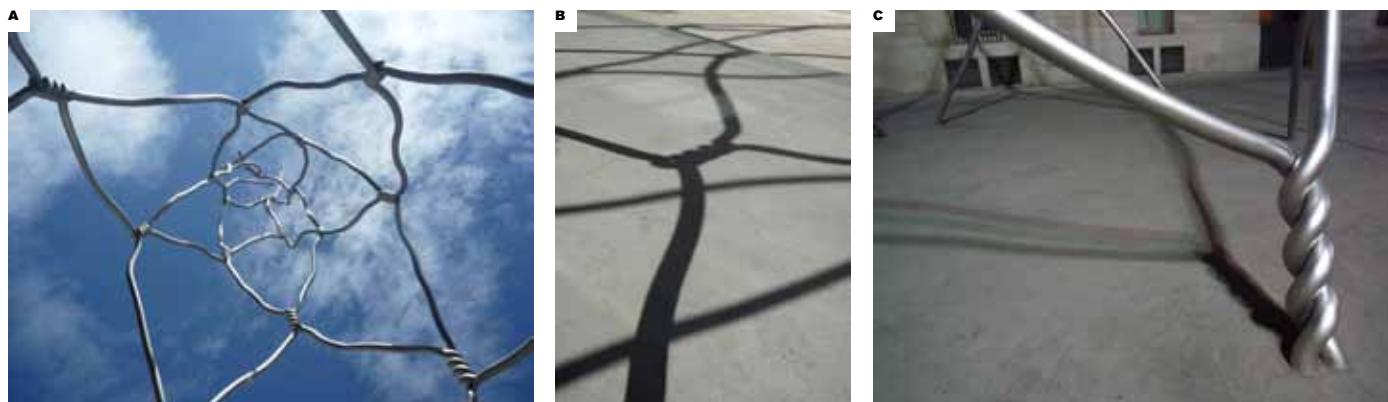
Les obres van estar aturades durant 3 mesos per temes principalment polítics. El nou govern no va canviar la ubicació però va proposar a Llena dues condicions. Que prescindís de la planxa metàl·lica que anava a la part superior i que deixés un espai en els fonaments per tal que es poguessin excavar les restes arqueològiques sobre les quals s'assenta l'escultura.

L'encàrrec inicial situava el monument a l'explanada enfront al Mercat de Santa Caterina. Altres ubicacions proposades foren la plaça de la Mercè o el passeig de l'Arc del Triomf, però Llena

veia clar l'actual emplaçament per diverses raons: un homenatge als castellers tenia sentit en una plaça molt cèntrica, a més de trobar-se en una espai de plaça tancada, tal i com és l'espai on s'alcen els castells als qui representa, el seu medi propi.

El projecte va passar per llargs tràmits, inclosos la Comissió d'Escultures, regidors d'urbanisme, de Ciutat Vella, i en el moment en què els castells es declaven Patrimoni de la Humanitat, tot es precipità (vegeu figures 1, 2, 3 i 4).

En un museu, una escultura es mostra dins un discurs tancat i fet a mida. Al carrer, s'enfronta a la realitat i és molt més arriscada la seva presència, gairebé necessàriament polèmica. En les últimes dècades, Barcelona no ha tingut sort



1. MONUMENT A FRANCESC MACIÀ A LA PLAÇA CATALUNYA, BARCELONA J.M. SUBIRACHS 1991; **2.** ESCULTURA DE E. CHILLIDA A LA PLAÇA DEL REI DE BARCELONA. 1992; **3.** ESCULTURA CONEGUDA COM "EL TRIPI" A LA PLAÇA GEORGE ORWELL DE BARCELONA, DE LEANDRE CRISTÒFOL, 1992; **4.** HOMENATGE ALS CASTELLERS A LA PLAÇA DE ST. MIQUEL DE BARCELONA, D'ANTONI LLENA. 2011



amb les escultures monumentals que s'han col·locat al centre de la ciutat. El monument a Macià de Subirachs a la plaça Catalunya, el "tripi" de Cristòfol a la plaça George Orwell, el monument als Sant Pere de Joan Bordes i Òscar Tusquets a la Rambla Sta. Mònica, el Plensa que inhabilita un banc al passeig del Born, el Lichtenstein de davant de Correus... fins i tot, l'escultura del gran Chillida a la plaça del Rei, tots ells ho confirmen.

Love is in the AIR

Però en qüestions d'espai públic, al final, els que més en saben són els usuaris que l'usen i gaudeixen dia a dia. Sempre es pot veure algú fent fotos, des de fora, des de dins, des d'un racó de la plaça, des de la plaça St. Jaume... bicicletes que passen per sota, la convivència de les terrasses dels bars, els nens (i no tan nens) que s'enfilen, qui investiga el material dels tubs de ben a prop, la seva duresa, textura, etc. El descobriment, els canvis de llum, la pluja, el diàleg amb les accions de l'entorn, amb l'arquitectura... Potser sí que la seva considerable alçada ens fa pensar en quelcom monumental, però, la veritat és que no és gens arrogant i el fet de poder-la transitar, tocar, traspasar, rodejar l'apropa humanament a tots aquells que ens hi acostem (vegeu figures D, E, F, G i H).

Amb gairebé 30 metres d'alçada, i superant lleugerament la de l'Ajuntament, dobla l'alçada dels castells humans, que solen tenir-ne uns 12 m. És clar que no és una escultura figurativa i de fet, s'evita tota referència al folklore, però representa el seu caràcter de desafiament, de pujar i tocar el cel.

Els tubs tenen un diàmetre de 12 cm i es poden rodejar amb les mans (no oblidem que les mans són molt importants per als castellers). Llana tracta l'acer, un material dur i gens dútil, com si treballés orfebreria, fent parlar un material modern de forma expressiva com si fos antic (vegeu figures I, J, K, L i M).

Olimpiada escultòrica. La ciutat a l'AIRES lliure (AIRES d'escultura)

El patrimoni escultòric d'una ciutat és quelcom viu i en moviment. Barcelona en té un de ben ric en el seu espai públic. El 1992 es van col·locar més de 50 escultures a la ciutat de Barcelona. I si li sumem unes altres 50 que ja s'havien instal·lat des de l'assignació de l'organització dels XXV Jocs olímpics i les ja instal·lades des de la recuperació de la democràcia, obtenim una dècada daurada i aïrosa on Barcelona s'enriqueix amb una tercera part de les escultures que avui tenim.

Monuments commemoratius, d'altres per dignificar els espais públics, escultures



d'artistes catalans consagrats com Miró, Tàpies, Brossa, Subirachs, Clavé, Apel·les Fenosa o Xavier Corberó entre altres més emergents (en aquell moment i, per suposat, avui alguns consagrats) com Susanna Solano, Jaume Plensa, Sergi Aguilar o Antoni Llana, autor que avui ens ocupa (en el 1992 es va instal·lar David i Goliat a la plaça dels Voluntaris olímpics).

També hi participaren altres autors espanyols com Chillida o Francisco López i altres estrangers com Claes Oldenburg, Lichtenstein, Tom Carr, Beberly Pepper, Rebecca Horn o Frank O. Gehry.

L'obra de Llana, potser no molt coneguda per la majoria va començar, curiosament, amb obres de petit format. No va ser fins a l'encàrrec de l'escultura monumental de la plaça dels Voluntaris Olímpics que l'autor no s'enfrontà al repte monumental a gran escala. Prime-



5. PETITES OBRES DELS ANYS SEIXANTA QUE LLENA FICAVA EN BOSSES A MANERA DE PETITES RELÍQUIES (1969); 6. MAQUETA PER L'ESCULTURA *DAVID I GOLIAT* DE LA PLAÇA DELS VOLUNTARIS OLÍMPICS DE BARCELONA, ANTONI LLENA (1992); 7. TÒTEM, ESCULTURA PER A CONCURS PEL PARC DE LA CONTEMPLACIÓ A REISEGAERTEN, HANNOVER, PROJECTAT PELS ARQUITECTES ENRIC MIRALLES I BETH GALÍ, UN TÒTEM DE FUSTA AMB UNA SERRA A LA PART SUPERIOR QUE LLANAVA CASTRANT, UNA MANERA D'ANIQUIL·LAR LA PREPOTÈNCIA. VA QUEDAR EN SEGON LLOC EN EL CONCURS I NO ES VA REALITZAR (1998); 8. ESCULTURA *PREFERIRIA NO FER-HO*, AL PATI DE L'AJUNTAMENT DE BARCELONA, ANTONI LLENA (2007); 9. OBRES DE CONSTRUCCIÓ DE L'HOMENATGE ALS CASTELLERS D'ANTONI LLENA A LA PLAÇA SANT MIQUEL DE BARCELONA (2011)

L'art no s'ha d'entendre, només cal sentir-ho.

A. Tàpies

rament, es va oferir l'obra a l'artista Mertz. Aquest no es va veure amb cor de resoldre una escultura donades les preexistències: una font, 2 torres (la Mapfre i l'Hotel Arts i una xemeneia). Llena assumí el repte i donà una solució en tan sols una setmana talment se li havia demanat. El resultat fou *David i Goliat*, una màscara elevada, a 20 metres d'alçada, un element que, malgrat les seves 8 tones i la seva monumentalitat, esdevé humà, fins i tot fràgil, inestable i mòbil (la seva ombra es desplaça al llarg del dia). L'obra no va ser fàcil i es va haver de fer front a la resposta al vent, per exemple, aplicant un sistema equiparable al de les ales dels avions (vegeu figures 5, 6, 7, 8 i 9).

El segon encàrrec monumental de Llena fou "l'estenedor" que col·locà al pati de l'Ajuntament de Barcelona. Una obra que (a part de que l'aplaudeixo fervorosament) era tot un repte donat que s'havia de llegir en un espai de pati estret amb 36 obertures de les dependències municipals, 36 finestres. El resultat fou una mena de gran estenedor metàl·lic de 19,5 m d'alçada, una escultura fràgil dins d'una entitat, diguem-ne, solemne i que conté, en una de les seves potes, una frase de l'escriptor Melville: "Preferiria no fer-ho" embolicada amb una pell de xai. No cal afegir comentaris, però és evident la voluntat de Llena... un aplaudiment.

Altres obres anteriors a l'escultura que ens ocupa foren una intervenció per

la porta d'un cementiri que no s'arribà a fer, la participació en un concurs a Alemanya amb E. Miralles que quedà en segona posició i no es va realitzar, una intervenció a El Corte Inglés de la plaça Francesc Macià (també amb un discurs polèmic i valent de l'autor) i, finalment, l'homenatge als Castellers.

Llena defensa l'emplaçament actual de l'escultura atès que es tracta d'una plaça tancada, però sobretot, un espai petit. A Barcelona, els grans monuments es situen en espais relativament petits: el Palau de la Música, el Liceu, els palaus del

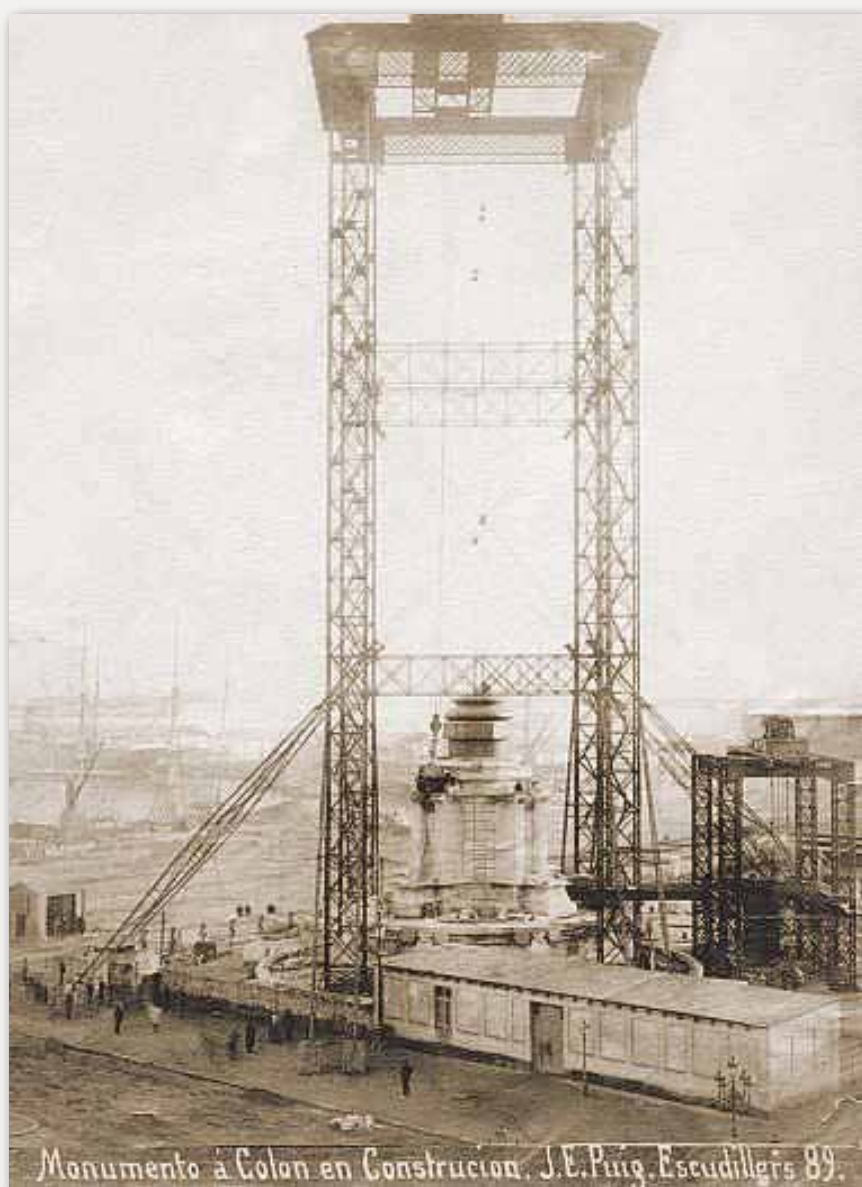
carrer Montcada... Això mateix passa a Roma on, mentre hom passeja, de sobte, apareix la Fontana di Trevi, el Panteó... Hi ha cert pudor de mostrar i això, al mateix temps és molt suggerent i genera un efecte sorprenent.

S'ha acompanyat el monument amb un vers de Paul Celan: *Soc jo quan tu ets tu*. Una frase que resumeix bé l'esperit casteller.

Un projecte que no deixa a ningú indiferent, una escultura que redefineix i aporta nous significats, nova vida i nous AIRES a la plaça (vegeu figures N i O). ■



La Barcelona del ferro



■ ■ ■ L'aixecament de l'estructura per a la construcció del monument a Colom va tenir un procés molt llarg i va crear molta expectativa en la Barcelona del moment. L'alcalde de Barcelona Francesc Rius i Tauler va ser l'impulsor de la construcció del monument, com a punt culminant de les obres de millora del litoral de Barcelona fetes amb motiu de l'Exposició Universal de Barcelona de 1888, el marc en el qual es va desenvolupar l'anomenada arquitectura del ferro a la ciutat, amb

obres com l'Hivernacle o el Castell dels Tres Dragons. L'estructura prismàtica d'aquest verdader gratacels de l'època, de base quadrada de grans dimensions es va mantenir dret entre 1883 i 1888, i tenia una alçada de 23 pisos, quan aleshores el promig dels edificis de l'Eixample era d'entre 5 i 6 plantes. Segons Lluís Permanyer els barcelonins van lamentar el dia que es va haver de desmuntar una estructura tan fascinant, un cop col·locada l'estàtua de Colom, situada dalt d'una columna de

ferro feta a la foneria Comas. L'encarregat de dirigir les obres va ser Joan Torras Guardiola, mestre de Rafael Guastavino. Amb la col·locació de l'estàtua, l'estructura auxiliar que ho va fer possible es va oblidar i tot l'interès es va posar en esbrinar l'enigma de cap on assenyalava el dit del descobridor, enigma que continua sense resoldre's encara avui. ■

AUTOR DE LA FOTO: JE PUIG
© ARXIU FOTOGRÀFIC DE BARCELONA

L'aparellador, el tècnic de capçalera®



COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS
I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA



Any del RELLEUAMENT
PROFESSIONAL

- Vol reduir el consum energètic de casa seva?
- L'edifici ha de passar la inspecció tècnica obligatòria (ITE)?
- Hi ha esquerdes o humitats a l'edifici?
- La façana té perill de desprendiments?
- Voleu assessorament abans d'iniciar unes obres?

Els aparelladors, arquitectes tècnics i enginyers d'edificació col·legiats són professionals qualificats per informar, orientar i solucionar qualsevol tema relacionat amb la construcció, el manteniment i la rehabilitació d'edificis i habitatges. Són professionals de confiança, que treballen perquè les persones visquin més segures, gaudeixin de més confort, estalviïn energia i diners, tot respectant el medi ambient. I compten amb el suport del Col·legi en l'exercici de la seva professió.

Poseu la vostra llar en bones mans, poseu-la en mans de l'aparellador, el tècnic de capçalera.®

www.tecnicdecapçalera.cat

Barcelona Tel. 93 240 20 60
Manresa Tel. 93 872 97 99
Mataró Tel. 93 798 34 42
Vic Tel. 93 885 26 11
Terrassa Tel. 93 780 11 10
Granollers Tel. 93 879 01 76
Vilafranca del Penedès Tel. 93 817 59 37
www.apabcn.cat



Assentaments? Esquerdes a les parets? **URETEK® ES LA SOLUCIÓ**



AIXECAMENT

AVANTATGES

- No invasiu:
sense excavacions ni
obres de paleta
- Econòmic
- Ràpid
- No embruta i no produeix residus
- Garantit durant 10 anys

URETEK®
DEEP INJECTIONS

Mètode protegit per patent europea, per a la consolidació de sol amb injeccions de resina expansiva Uretek Geoplus® aplicable a tot tipus de estructura:

- | | |
|----------------------|---------------------|
| ■ Edificis històrics | ■ Torres |
| ■ Naus Industrials | ■ Esglésies |
| ■ Vivendes | ■ Murs de contenció |
| ■ Piscines | |

Apte per tot tipus de sols, tant granulars com cohesius y qualsevol tipologia de fonamentació: sabates aïllades, sabates corregudes y lloses de fonamentació construïdes amb qualsevol material.

**Visites y pressupostos gratuïts
a tota Espanya***



URETEK
Soluciones
Innovadoras S.L.U.



Llamada Gratuita
900 80 99 33

www.uretek.es

*Per a pressupostos a Balears i Canaries consultar condicions

PATENT EUROPEA n. 0.851.064