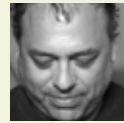


# Temptatives per a la construcció amb formigó

2 exemples d'actitud innovadora



Jordi Olivés  
informatiu@apabcn.cat

## Façana portant de formigó *in situ* per a un edifici d'habitatges

■ S'exposa tot seguit una solució de tancament vertical exterior consistent amb elements de formigó vist executats *in situ* mitjançant encofrats motllurats. Són elements de grans dimensions que tanquen tota la façana i integren els forats de finestres. El projecte ho defineix així, i es combinen els uns amb acabat de relleus corbats tipus semicilindres superposats i uns altres d'acabat llis. Els propis elements seran els que donaran l'aspecte final de façana, després d'efectuar un repàs per corregir defectes i un segellat de les juntures.

El sistema adoptat implica efectuar un ampli estudi del procés d'execució de l'obra, que abasta la determinació del tipus d'encofrat, acabat, realització de models de prova, estudi d'espejament, replanteig, desemmotllat, mitjans auxiliars, tractament de junts, definició i disposicions armats i recobriments, caracterització del formigó...

*La complexitat en la singularitat dels elements requereix un compromís de solvència i professionalitat de les parts implicades*

D'altra banda, la construcció de formigó *in situ* per al tancament comporta una acurada direcció d'execució i un estricte control sobre la tècnica i els materials a fi d'assolir un resultat satisfactori. Aquesta gestió del procés constructiu, un cop efectuats els estudis preliminars i determinades les solucions i procediments, constitueix un factor clau sobre la qual recau l'èxit del resultat.

A més, la complexitat en la singularitat dels elements requereix un compromís de solvència i professionalitat de les parts implicades en el procés a seguir, en l'organització, i en la planificació. La fabricació i el resultat haurà de respondre finalment a les expectatives de projecte i adequar-se a les previsions de qualitat i cost. ■



# Façana exterior de formigó vist amb motlures

**Xavier Badia**  
Arquitecte tècnic

■ ■ Per a l'envolupant vertical exterior de l'edifici d'habitatges al barri de Torre-Sana de Terrassa, s'ha optat per una façana portant de formigó vist executada in situ, amb unes franges amb relleus corbats i altres parts llises verticals. El relleu en la superfície de formigó s'ha aconseguit amb la utilització d'un motlle de poliestirè expandit recobert amb una làmina plàstica que ajuda al procés de desencofrat i a què el formigó quedi acabat amb una superfície llisa.

En fase de projecte es van estudiar diversos sistemes d'acabats que permetessin donar l'acabat i motllurat desitjat, treballant amb sistemes d'encofrat metàl·lic corbat realitzat *ad hoc*, o motlles de fusta. Finalment, en consultes amb l'empresa de motlures i tractament d'envasos Bråfim s'acordà un sistema innovador d'ús de motlles de poliestirè expandit folrat amb làmina de *tetrabric*.

Abans de començar els treballs en façana es va realitzar un prova *in situ* que va incloure una obertura i cantonera de mur, per poder comprovar la posada en obra de l'encofrat amb motlles de poliestirè, la formació d'obertures, la col·locació de les armadures i el formigonat del conjunt. S'assajaren diversos sistemes de segellats entre peces, encintats i sistema de vibrat del formigó sota escopidors en una única tongada de formigonat, a més de col·locació de sistemes recurrents per evitar el rentat en la base del formigonat (aplicació de morter sec o lit de sorra fina)

## L'execució:

La fase d'estructura es va organitzar i planificar en funció del procediment d'execució per al mur portant de façana, consistent en una façana portant de formigó vist executada *in situ*, amb unes franges amb relleus corbats i altres parts llises verticals. El relleu en la superfície de formigó s'ha aconseguit amb la utilització d'un motlle de poliestirè expandit recobert amb



ENVOLUPANT VERTICAL EXTERIOR: FAÇANA PORTANT DE FORMIGÓ VIST IN SITU AMB MOTLLURES

una làmina plàstica que ajuda al procés de desencofrat i a què el formigó quedi acabat amb una superfície llisa, amb el següent procediment d'execució:

1. realització de mostra prèvia de façana
2. implantació del sistema d'encofrat: trepant i cintra
3. encofrat cara exterior del mur
4. replanteig sobre fons d'encofrat de l'especejament dels motlles
5. col·locació dels motlles de poliestirè expandit recoberts amb làmina desencofrant plàstica
6. segellat de junts
7. revisió de l'encofrat
8. col·locació d'armadura
9. revisió de l'armat
10. col·locació de la cara interior de l'encofrat
11. formigonat
12. desencofrat
13. separació del poliestirè de la làmina de plàstic del motlle
14. reciclatge del motlle de poliestirè

## L'encofrat

Per a la posada en obra es van emprar dues tipologies de sistema d'encofrat per

a l'execució del mur de façana: encofrat trepant i encofrat amb cintra; el primer, utilitzat en totes aquelles zones on era possible fixar l'estructura i el segon, amb cintra, allà on les gran obertures de façana no permetien la fixació de l'encofrat trepant.

## Fitxa tècnica

### Construcció de 111 habitatges de PO al barri de Torre Sana de Terrassa

#### ■ ■ Propietat:

Mercè Peralvo, Gemma Elies i Sergio Hernández (Habitatge de Terrassa)

#### ■ ■ Autors del Projecte i Direcció d'Obra:

Eva Prats i Ricardo Flores

#### ■ ■ Direcció d'execució d'obra:

Xavier Badia i David Alemany (Vinclament)

#### ■ ■ Coordinació de seguretat i salut:

Xavier Badia i David Alemany (Vinclament)

#### ■ ■ Consultor estructura:

Manuel Arguijo

#### ■ ■ Consultor instal·lacions:

Bernat Alonso

#### ■ ■ Empresa constructora:

Víctor Tamborero i Xavier Freixas (Dragados)

#### ■ ■ Altres col·laboradors:

Marc Fernández i Bartolomé Salom



FAÇANA DE L'EDIFICI



VISTA DE LA PORTA D'ACCÉS A L'APARCAMENT



IMATGE DEL SISTEMA D'ENCOFRAT I ARMAT DEL MUR



El sistema innovador aplicat al sistema d'encofrat inclou les diferents unitats de motlle de poliestirè expandit per a la part exterior de l'encofrat del mur, enganxats als panells d'encofrat i entre elles amb silicona adient. Tots els junts entre trams de motlles es van segellar amb silicona. Per a les zones d'encofrat llis, també es van preveure uns motlles de poliestirè llisos. Aquests encofrats llisos tenen el mateix acabat superficial que els que tenen la forma de motllura.

L'espejament de l'edifici projectat no ha permès estandarditzar les peces de motlles, motiu pel qual a cada tram es replantegen peces de mides diferents que cal ajustar i col·locar a obra. D'altra banda, les cantoneres no ortogonals de l'edifici també han afegit complexitat a l'angle de tall de les peces i encofrats, sol·licitant una dedicació afegida a cada un dels replanteigs. Així mateix, diversos

trams de façana de formigó retornen inclinades sobre el forjat per donar contínuïtat a la façana en les terrasses a diversos nivells, afegint complexitat al sistema d'execució.

Per a l'execució de les finestres i per tal d'assegurar el complet ompliment amb formigó del seu ampit, que no quedin bosses d'aire, es van deixar dins de l'encofrat dels calaixos diversos muntants de pvc que permeten vibrar i assegurar que el material arriba al nivell horitzontal de la clavellinera. D'altra banda, també es preveieren les formacions de calaixos per a caixa de persiana amb trencaigües amb la inclusió del corresponent encofrat especial i armat de petits cercles longitudinals de 10 cm de gruix obligant a realitzar un vibrat molt acurat.

Un cop el formigó de façana es va desencofrar es va polir manualment, amb paper de vidre, els possibles ressalts i es

va realitzar un repàs de les boqueres o cavitats amb una massilla de regularització per a paraments exteriors.

Pel que fa a l'armat dels murs de formigó de façana, també cal destacar la seva singularitat, atès que la seva col·locació es va haver d'adaptar a les diverses fases de formigonat, amb col·locació d'armadura de pell amb la forma de les motlures amb el recobriment necessari i revisió de cada tram executat, previ al formigonat. Atès que els motlles de poliestirè expandit amb làmina de plàstic només permeten una posada en obra dels mateixos, es va haver de pensar en el seu reciclatge. Una empresa de gestió de residus va ser l'encarregada de realitzar el procés de reciclatge dels motlles, consistent en la separació del poliestirè de la làmina de plàstic (no reciclable) i la transformació del poliestirè en la matèria primera per a la elaboració de nous elements d'aquest mateix material. ■

**Jordi Olivés**

informatiu@apabcn.cat

## Una proposta innovadora per treballar més segur i més barat

■ ■ En aquest segon article es presenta un treball d'investigació de final de carrera que consisteix en el disseny d'un mitjà auxiliar que permeti realitzar l'encofrat de forjats des de baix. L'argumentació principal de la nova proposta de mitjà auxiliar se centra en l'objectiu de reducció de riscos de caiguda i en la reducció de costos de mesures preventives.

El projecte és agosarat ja que aborda qüestions molt quotidianes i sistemàtiques, i les repensa per buscar noves

*El projecte és agosarat ja que aborda qüestions molt quotidianes i sistemàtiques, i les repensa per buscar noves maneres de fer que obrin possibilitats i plantegin millores*

maneres de fer que obrin possibilitats i plantegin millores. El mitjà auxiliar consta d'una plataforma que se situa sobre el forjat ja executat, i que llisca per uns carrils que s'instal·len al capdamunt dels puntals que s'aixequen en aquesta planta per construir el forjat de la planta superior. La plataforma té espai per allotjar l'operari i el material que formarà l'encofrat del forjat. Llavors, i ja un cop penjada dels carrils, es desplaçarà longitudinalment seguint les línies de puntals i amb un engranatge es podrà elevar i permetre

les feines de muntatge de l'encofrat des de sota.

L'estudi segueix una metodologia de treball seqüencial que parteix de l'anàlisi de les solucions emprades habitualment, efectua una anàlisi d'objectius millorables, fa un estudi acurat dels riscos associats a l'activitat i les mesures preventives, determina el marc normatiu que l'afecta, defineix la solució aportada i justificació d'objectius, avalua la compatibilitat i integració en l'activitat real, estableix una comparativa de pros i contres, i aporta un estudi sobre la viabilitat i rendibilitat. ■

