

# Una plataforma desplaçable per encofrar forjats des de sota

**Gerard Saigi**

Arquitecte tècnic  
Enginyer d'edificació

■ ■ ■ Es proposa una nova manera d'encofrar forjats des de la part inferior emprant l'estructura vertical dels puntals metàl·lics i les bigues portasopandes, dissenyant un mitjà auxiliar que substitueixi les mesures preventives així com proteccions col·lectives i individuals que s'empen actualment en la fase de col·locació dels taulers d'encofrar de les diferents cases comercials del sector, amb la finalitat primordial de reduir alguns riscos detectats i en d'altres casos anul·lant-los. També es pretén en segon lloc, aconseguir una reducció de costos en mesures de protecció col·lectives i individuals, i finalment, tot i que no és objecte d'aquest estudi, obtenir un augment de rendiment en el rati home/m<sup>2</sup> encofrat, acceleració en els processos de l'obra, augment de la seguretat i reducció de postures inadequades i millora de l'ergonomia...

Amb base a una conscient anàlisi de 29 sistemes diferents d'encofrar actualment vigents de 8 cases comercials (tres d'elles de fora de l'Estat espanyol), i sota dos paràmetres com són, per un costat, l'anàlisi de riscos en la fase de panelat d'encofrats i per altre costat, la viabilitat i adaptabilitat del mitjà auxiliar creat, s'arriba a la conclusió que la proposta d'encofrar des del pla de recolzament és veritablement viable.

Per això, es proposa un canvi en el sistema de col·locació dels taulers d'encofrar, en el qual l'evident risc de caiguda a més de 2 m, es mira de minorar-lo convertint-lo a risc de caiguda a menys de 2 m. Alhora, s'intenta adaptar un mitjà auxiliar per a la fase de col·locació dels taulers o planxes d'encofrar als sistemes actuals que ofereixen les diferents cases comercials, per tal de què aquests siguin col·locats des del pla de recolzament o de

treball respecte a la superfície que s'encofra i posteriorment formigona; així es posa en dubte l'actual manera de fer-ho, amb la qual els operaris estan col·locant els taulers des del pla superior de treball, òbviament a més de 2 m d'alçada i amb el conseqüent risc que suposa trepitjar damunt d'una superfície irregular i discontinua com poden ser les bigues sopandes i portasopandes que conformen els pòrtics de l'estructura d'encofrar.

Per tant, aprofitant la infraestructura disposada i muntada en la fase d'encofrats horitzontals, essent la més típica, aquella composta per puntals + bigues portasopandes o primàries + bigues sotaponts o secundàries + taulers d'encofrar, l'autor del prototip es planteja la creació i la possible adaptació d'un mitjà auxiliar que es desplaci en la directriu del pòrtic creat penjat d'una subestructura pròpia anco-

rada o fixada als puntals i a una alçada mínima de 80 centímetres del pla de recolzament. D'aquesta manera, el que aconseguim és convertir aquell risc detectat de caiguda en alçada en un risc de caiguda a diferent nivell com a opció més flagrant, no obstant i alhora, també aconseguim millorar l'ergonomia o postura en la col·locació dels taulers, donat que l'operari no s'ha d'ajupir per col·locar-los sinó que ho fa elevant-los fins al lloc on han d'anar.

A més a més, el mitjà auxiliar, permet acoblar taulers en les plataformes dissenyades per a tal fi, de tal manera que s'augmenten els ritmes de treball i producció degut a que amb una sola persona, tenim el subministrament i col·locació dels taulers.

## Condicionants i limitacions

- Mínima separació entre bigues sotaponts o transversals de 1 m.
- Gruixos mínims de taulers de 2,7cm.

D'altra banda, el mitjà auxiliar, per-



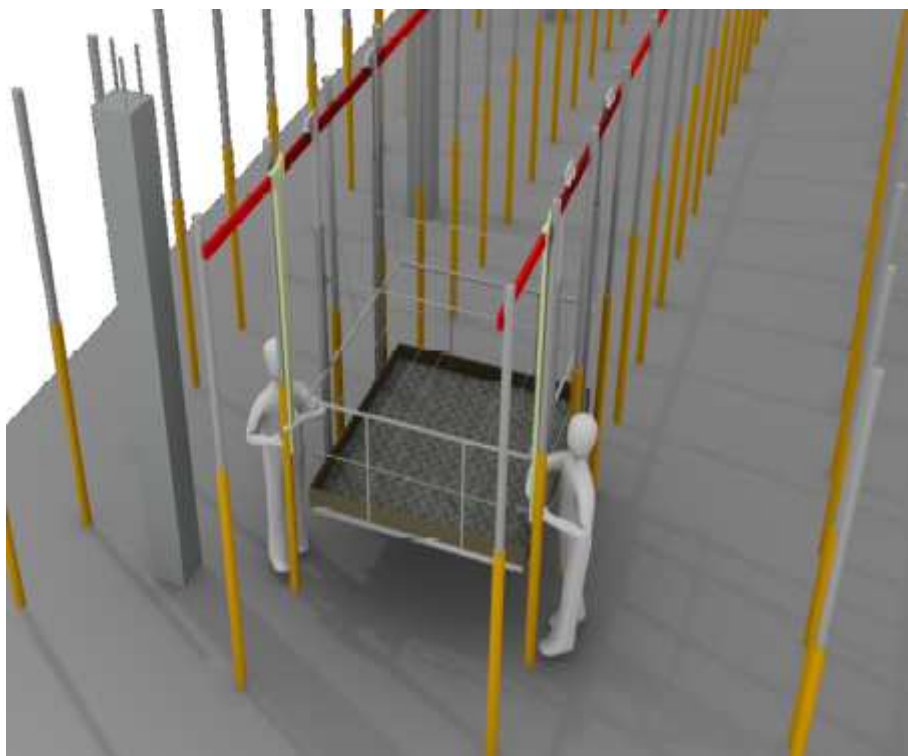
*S'arriba a la conclusió que la proposta d'encofrar des del pla de recolzament, és veritablement viable*

met adaptar-se als diferents sistemes d'encofrat de les cases comercials analitzades de la següent forma:

- Atès que ens trobem amb amplades de pòrtics de 1,24 m, 1,50 m i 2,00 m, per tal d'ampliar l'àbac d'aplicabilitat del mitjà auxiliar, aquest s'ha dissenyat telescòpic en l'eix de les "x", de tal manera que només té tres possibles amplades, fixades mitjançant passadors i forats disposats en els tubs concèntrics de l'estructura horitzontal del mateix. El fet de poder eixamplar la base de treball, permet alhora poder acoplar més taulers d'encofrat en la mateixa.
- El mitjà, disposa d'un mecanisme de frenat que al deixar de pressionar una lleva, bloqueja al mateix impedit el desplaçament longitudinal i facilitant per tant la col·locació dels taulers. Al tornar a prémer aquesta lleva, es desbloquen els frens i es permet el moviment d'aquest.
- Tanmateix, també s'ha dissenyat telescòpic en l'eix de les "y" per tal d'adaptar-se a la variabilitat d'alçades de la planta que s'encofra, i especialment en plantes baixes que ens podem trobar amb alçades d'encofrat de fins a  $\leq 6,0$ m. Per tant, disposa de quatre muntants telescòpics mitjançant doble tub concèntric i sistema tipus *maneta exterior i cremallera dentada en la cara exterior del muntant interior*, de pujada i baixada de la plataforma de treball.
- El pes màxim del mitjà auxiliar, s'intenta limitar a  $\leq 25$ kg de pes/operari, per tal d'acomplir amb la normativa de seguretat i salut i la taula de pesos màxims a aixecar per un operari i considerar-se per tant manoportant. Aquest fet, sens dubte garantirà en certa manera l'aplicabilitat en obra donat que el pes del mateix no ha d'ésser un impediment ni un *handicap* de cara a la seva utilització.

#### Fabricat en alumini

S'escull l'alumini com a material per a la fabricació del mitjà auxiliar. Això és així i és per dues variables determinants que són el poc pes propi, la qual cosa afavoreix la portabilitat i ús del mateix, i el fet de ser inoxidable, ja que el mateix estarà exposat a tot el ventall de fenòmens atmosfèrics que la natura ens brinda (pluges, radiació solar, humitat, neu...).



Pel que respecta a l'elecció del material de paviment o cobriment de l'estructura del mitjà auxiliar, s'opta per una planxa d'alumini al·leació ENAW 5754 2,00m x 1,10 x 0,002m o bé 2,00m x 1,36 x 0,002m o bé 2,00m x 1,86 x 0,002m, de 5,50kg/m<sup>2</sup> de pes propi. Disposava d'un gravat que evita lliscaments accidentals no desitjats ni previstos. D'altra banda, pel que respecte a la resta de l'estructura (bigues, biguetes, muntants...), l'al·leació d'alumini escollida és també la ENAW 5754.

D'altra banda, també cal remarcar, que en el "*kit de muntatge*", es subministren tres planxes com a paviment, de mides 2 m x 1,10m (per a pòrtics de llum 1,24m); 2 m x 1,36m (per a pòrtics de llum 1,50m) i 2 m x 1,86m (per a pòrtics de llum 2 m). Això és així atès que el mitjà al ésser adaptable a diferents cases comercials, permet ajustar-lo en amplada mitjançant el sistema telescòpic i pavimentar-lo amb la planxa d'alumini escaient.

#### Riscos detectats i riscos anul·lats o minorats

Si bé és cert que per a l'encofrat de forjats de fins a una alçada lliure 3,00 m s'ha reduït el risc de caiguda en alçada a risc de caiguda a diferent nivell, que era l'objectiu, cal tenir present que per a alçades lliures més grans (per exemple plantes

baixes), el risc de caiguda en alçada hi segueix sent-hi present però dins d'una estructura o mitjà auxiliar sustentat d'una estructura porticada que creen els puntals i bigues portasotapunts i sotapunts del sistema d'encofrat, però amb diferència, en una menor exposició. M'explico. Amb el sistema tradicional, encofrar o panelar a 4,50m d'alçada i caminant damunt d'una retícula de bigues sotapunts i portasotapunts, comporta un risc elevat de caiguda, que en cas de produir-se, quedaria a expenses de la xarxa tipus A o B col·locada la retenció de l'operari o bé un sistema anticaiguda com l'*Alsipercha*® de la casa Alsina, el risc no s'evita però en cas de produir-se, se n'eviten conseqüències catastròfiques. Amb l'ús del mitjà auxiliar, per a aquella mateixa alçada d'encofrat, el risc de caiguda en alçada queda molt reduït atès que l'operari es mou dins d'una gàbia metàl·lica dissenyada amb elevats coeficients de seguretat. Per tant, podem concloure que el risc de caiguda en alçada per a forjats situats a més de 3,00 m queda minorat, mentre que el risc de caiguda en alçada per a forjats situats a  $\leq 3,00$  m queda anul·lat, malgrat aparèixer el risc de caiguda a diferent nivell (si l'operari no accedeix al mitjà auxiliar per on toca o en fa un mal ús).

L'estructura porticada dels puntals

d'encofrar i bigues portasotaponts, i per tant va independent de la fase d'armat i formigonat ja que no coincideixen en l'espai/temps, no condiciona de cap manera la càrrega que suposa al pòrtic, donat entre d'altres coses que aquests estan dissenyats per a suportar càrregues de 600~650 kg/m i el mitjà tant sols pesa uns 50~60kg repartit en quatre muntants més la càrrega de l'operari més els taulers (total uns 290kg). És a dir mai coincidiran a la vegada el pes del forjat amb el mitjà auxiliar, la qual cosa no compromet a l'estructura porticada, i els càlculs efectuats pels puntals i bigues portasotaponts compleixen amb escreix a les sol·licitacions efectuades per la càrrega que imposa el mitjà.

D'altra banda, al ésser desmuntable, permet un fàcil transport fins a l'obra dins el guarda maletes de qualsevol furgoneta ja que tot són components solts i es munten *in situ*. L'única consideració a fer és que les planxes de cobriment, van en peces senceres segons l'amplada del pòrtic que s'ha disposat en obra. Si donat el cas en obra, s'hagués de penjar el mitjà auxiliar en un altre pòrtic d'amplada diferent, tant sols cal desmuntar la planxa de cobriment i adaptar l'amplada del mateix a la del pòrtic i panelar amb la planxa escaient (recordem que treballa per a amplades de pòrtic de 1,24m / 1,50m / 2 m).

#### Cost econòmic

Resulta un baix cost de compra si es té en compte que:

- Per a grans superfícies a encofrar, el mitjà pugui demostrar la seva vàlua, gràcies a llargues passeres de puntals i disposicions de pilars bastant regular.
- On hi hagi una successió de plantes repetides en el mateix edifici.
- L'ús en reiterades obres que garanteixin una amortització del mateix.
- L'anul·lació d'accidents causats per caigudes en alçada.
- Augment del ritme de treballs
- Disminució dels costos de mà d'obra.
- Possibilitat de disposar de tants mitjans com passeres de puntals hi hagi a l'obra. ■

## BREUS

### Beneficis de les cobertes verdes

■ ■ Tant en la construcció d'obra nova o en la renovació, les opcions de construcció sostenible són cada vegada més àmplies i més accessibles del que molts de nosaltres pensem. Per exemple, els terrats verds que es poden utilitzar tant en edificis públics com en habitatges. Les espècies a plantar han de ser acords amb el clima local i tenir consideracions especials davant del vent, requeriment de reg (per pluja exclusivament) i manteniment. Els principals beneficis per als propietaris són l'estalvi d'energia a través de l'aïllament tèrmic de l'edifici i augment de la longevitat de la membrana del sostre. A més contribueixen al benestar de tota la població perquè redueix l'efecte "illa de calor urbana", millora la qualitat de l'aire, crea un hàbitat per a aus i els insectes millorant la biodiversitat i també contribueixen amb el maneig d'aigües pluvials de la ciutat. ■



[www.charlestongreenroofs.com/what\\_are\\_green\\_roofs](http://www.charlestongreenroofs.com/what_are_green_roofs)

### Energia fotovoltaica

■ ■ El passat mes de setembre es va realitzar a Saragossa, la jornada *L'autoconsum fotovoltaic a Espanya*, organitzada per l'Associació de la Indústria Fotovoltaica (ASIF). Espanya posseeix un excel·lent nivell d'irradiació, que garanteix l'abast del llinar de la rendibilitat sense ajudes a curt i mitjà termini. Per a qui tinguin interès a conèixer més sobre l'actualitat de l'autoconsum d'electricitat i la generació ara estan disponibles *on-line* les presentacions d'aquestes jornades. ■



[www.asif.org/2011/09/jornada-solar-fotovoltaica-el-autoconsumo-fotovoltaico-en-espana/](http://www.asif.org/2011/09/jornada-solar-fotovoltaica-el-autoconsumo-fotovoltaico-en-espana/)

### Acostament de la tecnologia LED al consumidor

■ ■ El centre LEITAT participa en el projecte europeu CSSL (Consumerizing Solid State Lighting) que té per objectiu accelerar el desenvolupament d'una nova generació de llums LEDs d'alta qualitat i sota cost. Quan aquesta nova tecnologia estigui disponible, s'espera complir les expectatives dels consumidors en termes de preu, il·luminació i altres funcionalitats per sobre de la tecnologia actual basada en LEDs (Light-Emitting Diodes). ■

[www.leitat.org](http://www.leitat.org)



**CONSUMERIZING  
SOLID STATE LIGHTING**

Amb la col·laboració de:



C.de la Innovació, 2 · 08225 Terrassa · [leitat@leitat.org](mailto:leitat@leitat.org) · [www.leitat.org](http://www.leitat.org)