

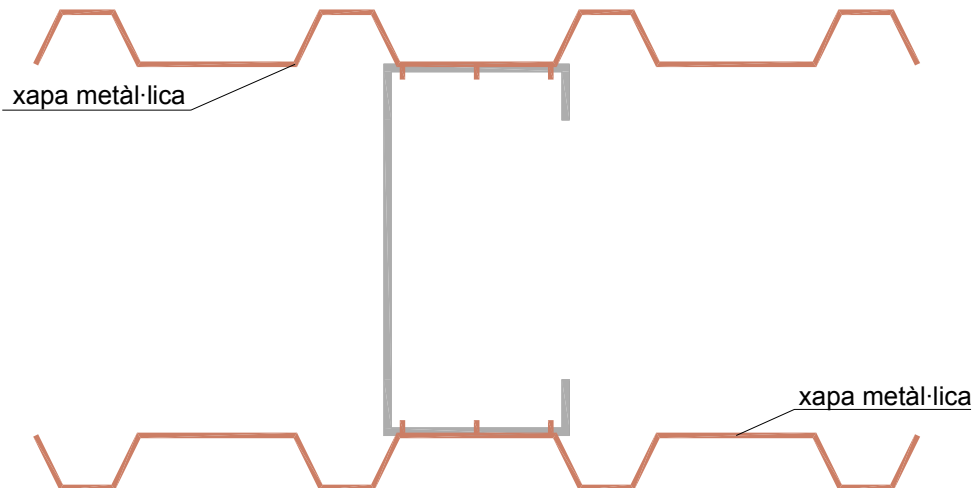
6. CONCLUSIONS / RECOMANACIONS PER AL DISSENY DE LES CORRETGES

El dimensionament de qualsevol estructura en front una situació d'incendi persegueix tres objectius fonamentals, en primer lloc limitar el risc per a les persones, en segon lloc limitar el risc per a les propietats veïnes i per últim limitar el risc de propagació.

Habitualment no es té en compte l'aportació de les corretges en la resistència global de l'estructura però amb un dimensionament adequat es demostra que molt sovint poden ajudar a augmentar el nivell d'estabilitat de l'estructura. En aquest sentit establim una sèrie de recomanacions a tenir en compte per al dimensionament de les corretges fruit de l'anàlisi de diferents casos .

Una situació bastant habitual en corretges de naus industrials es que es produeixi sota l'acció del vent, succió sobre la superfície exterior de la coberta, i a la vegada pressió sobre la superfície interior de la mateixa. Aquesta situació provoca que hi hagi una forta càrrega ascendent que sota combinació de càrregues permanents provoca la inversió d'esforços a les corretges. El fet de considerar l'acció del vent en situació accidental (incendi) no és una combinació rellevant ja que els coeficients de seguretat i concomitància en aquest cas fan que les accions siguin menors que si no considerem l'acció del vent. Ara bé el que sí es rellevant és que es produeixi inversió d'esforços ja que si bé el material de coberta impedeix que sota càrregues verticals descendents hi hagi vinclament lateral de l'ala superior, l'ala inferior no es troba arriestrada, per tant quan la càrrega és vertical ascendent haurem de comprovar que aquesta no pandegi lateralment. El dimensionament complet de corretges implica tenir en compte aquest efecte que a vegades resulta determinant i per tant decisiu quant es comprova a incendi .

Els càlculs realitzats demostren que per longituds de corretja utilitzades habitualment ($l=8,0-12,0$ m) és necessari disposar algun sistema per tal d'arriestrar l'ala inferior ja que en cas contrari sota càrregues ascendents tindrà vinclament lateral. En aquest context se'ns plantegen diverses solucions una d'elles seria col·locar anti sag-bars que arriestrin l'ala inferior i una altra possibilitat i pensant en el tema central de la tesina, la resistència en cas d'incendi, podríem col·locar xapes en la part inferior de les corretges tal i com podem veure en el gràfic 6.1, que a la vegada que serveixen per arriestrar l'ala inferior, ens disminueix l'exposició del perfil a les flames, augmentant de fet la seva resistència al foc, ja que retarda l'assoliment de la temperatura crítica del perfil.



Gràfic 6.1: Arriostament d'un perfil amb xapes metàl·liques

Per a l'anàlisi dels diferents casos sota l'acció del foc s'ha utilitzat el mètode de la temperatura crítica a fi d'obtenir la resistència (estabilitat estructural), mesurada com el temps que un element triga en assolir la seva temperatura crítica.

S'ha comprovat que al dimensionar una secció és recomanable que com a mínim sigui classe C3 però intentant que no sigui molt just ja que sinó al classificar la secció en cas d'incendi, com que es realitza amb un factor de ϵ reduït ($FR=0,85$) ens variarà la classe resistent. El fet d'utilitzar aquest valor de ϵ fa que aquelles seccions que treballen al límit es puguin veure perjudicades. Si al realitzar la classificació de la secció obtenim que aquesta és classe IV s'ha comprovat que el fet de considerar el valor de la temperatura crítica de $350\text{ }^{\circ}\text{C}$ (valor mínim proposat per l'Eurocodi 3 part 1-2), condueix a valors de resistència molt conservadors. Per aquest motiu es recomana realitzar el càlcul de θ_{crit} amb els valors dels factors de reducció i altres indicacions establertes en l'annex E del citat Eurocodi.

Els principals factors que determinen el comportament de les seccions en cas d'incendi són l'espessor i el tipus d'acer utilitzat. El fet d'utilitzar seccions amb un espessor més gran condueix a que la classe resistent sigui major per tant presenta més bon comportament en front una situació persistent, a la vegada, al produir-se un incendi la temperatura crítica de la secció és més alta donat que el seu nivell d'utilització és més baix. Aquest fet s'observa al comparar la resistència al foc la secció C300x2,5 i C300x4,0 (acer S235) $EF_1=14\text{ min}$ i $EF_2=31,75\text{ min}$ respectivament.

L'espessor també influeix en el càlcul del factor de massivitat, si tenim dues seccions amb la mateixa temperatura crítica però diferents espessors assoliran resistències al foc diferents donat que el seu factor de massivitat és diferent. Com més gran sigui l'espessor menor S_m i si assimilem S_m a la velocitat a la qual una secció augmenta la seva temperatura, menor factor de massivitat implica menor velocitat i conseqüentment major resistència al foc.

Un altre dels factors que influeixen en la resistència al foc és el límit elàstic de l'acer. Els resultats obtinguts per la mateixa secció amb dos acers diferents

demostren com el fet d'augmentar f_y augmenta considerablement la resistència. Dos exemples molt clars els trobem en els casos resolts, una secció C300x2,5 amb acer S235 té EF=12 min, en canvi la mateixa secció amb un acer S355 té EF=20,92 min, el mateix fet que observem amb la secció C300x4,0, EF amb acer S235 és de 31,75 min i EF amb acer S355 és de 47,10 min.

Queda patent doncs la influència que té l'elecció d'un tipus d'acer o un altre de cares a obtenir la resistència al foc que fixa la normativa. És un fet no trivial ja que el criteri que determina el dimensionament d'aquest tipus d'estructura és el de fletxa, motiu pel qual generalment no es té en compte l'acer utilitzat, però que influeix en el nivell d'utilització de l'estructura ja que a major límit elàstic més marge té l'estructura.

Si tot i tenir en compte tots els aspectes mencionats no obtenim la resistència al foc que necessitem, haurem de passar a la protecció passiva de l'estructura. Existeixen diferents tipus de protecció per tal d'augmentar el temps que una corretja triga en assolir la seva temperatura crítica, tenim les pintures intumescent, projeccions de morter i panells protectors, però òbviament sempre resulta més econòmic el sobredimensionament.

Per últim mencionar que al disseny de les estructures lleugeres cal tenir en compte alguns punts específics com són els elements d'unió dels diferents elements estructurals que habitualment no es tenen en compte en els càlculs d'estabilitat al foc però que són extremadament importants per tal de garantir un nivell de seguretat adequat a tal efecte es deu d'aplicar l'Eurocodi 3 part 1-2, capítol d'unions.

Tot plegat fa que l'estratègia a adoptar per al disseny de naus industrials sigui el de definir dos tipus de corretges, per una banda aquelles que poden col·lapsar sense posar en perill l'estabilitat global de l'estructura i per altra banda haurem de prestar especial interès a les corretges que tenen una funció estructural determinada, ja sigui la d'arriostrar els pòrtics o bé la de suportar el material de cobertura, en aquest tipus de corretges seria bo aconseguir una resistència igual o superior a la RF establerta en la normativa.