

El Japó ja fa molts anys que encara el problema dels terratrèmols amb mesures destinades a evitar danys als edificis, com els esmoreïdors de l'esquerra. Aquest país asiàtic es troba en una zona de gran activitat sísmica.

La fermesa nipona

El dia 4 d'octubre el Japó va suportar un terratrèmol de gran magnitud. Però des de fa anys els edificis de les grans ciutats nipones han de complir una estricta normativa per poder suportar els moviments sísmics.

La tremolor dura mig minut i, quan comença, molta gent ja sap què ha de fer, com ha d'actuar. Els terratrèmols són tan freqüents al Japó que les escoles en fan simulacres i ensenyen als nens com hauran de comportar-se quan notin els primers senyals d'un sisme. I l'administració insisteix a difondre les mesures bàsiques per a evitar accidents.

Però actuar com cal no és suficient en el cas de terratrèmols d'una magnitud de 7,9 de l'escala Richter, com el que hi va haver aquest article no s'han destacat víctimes mortals al Japó malgrat la magnitud dels sismes. Una de les raons és que l'epicentre era situat vora l'illa d'Hokkaido, una zona poc poblada. Però això no va evitar que el terratrèmol se sentís a Tòquio. Per tant, cal destacar-ne una altra raó: des de fa uns setanta anys la normativa sobre construcció d'edificis resistent als moviments sísmics és molt estricta i va millorant amb els avenços tecnològics que es fan en aquest camp.

En els darrers terratrèmols s'han produït diversos morts a les illes Kurils que pertanyen a Rússia. Fins al moment d'escriure aquest article no s'han destacat víctimes mortals al Japó malgrat la magnitud dels sismes. Una de les raons és que l'epicentre era situat vora l'illa d'Hokkaido, una zona poc poblada. Però això no va evitar que el terratrèmol se sentís a Tòquio. Per tant, cal destacar-ne una altra raó: des de fa uns setanta anys la normativa sobre construcció d'edificis resistent als moviments sísmics és molt estricta i va millorant amb els avenços tecnològics que es fan en aquest camp.

El 1923 Tòquio va sofrir un terratrèmol que va causar cent mil morts. El Govern japonès va iniciar, aleshores, una política de prevenció. Uns anys més tard, Tòquio era sotmesa a destruccions, en la Segona Guerra Mundial. Però la tragèdia serví a per començar de zero en una bona part dels edificis de la ciutat.

El Japó compta, doncs, set dècades de prevenció de terratrèmols pel que fa a la construcció d'edificis. La densitat de població i la proliferació de gratacels fa que aquestes mesures siguin particularment importants en una regió de risc sísmic tan elevat. Les tècniques que es fan servir al Japó són diverses. Les tradicionals tenen a veure amb l'estructura dels edificis. Alguns edificis són reforçats per tal que les ones sísmiques hi provoquin el mínim moviment. En canvi, uns altres són construïts amb gran flexibilitat, a base d'estructures metàl·liques que els permeten d'inclinar-se. D'aquesta forma absorbeixen les vibracions i gràcies a la seva ductilitat no sofreixen danys.

Aquestes dues solucions s'apliquen a zones diferents. Pot sorprendre que en comptes de construir edificis més forts se'n facin alguns en els quals les persones que es troben als pisos superiors poden notar la inclinació. Per entendre-ho, podríem comparar-ho amb les canyes seques i les verdes. Si prenem una canya seca, amb poca força gairebé no aconseguirem ni de torçar-la. Però, si la força és prou intensa, la trencarem. En canvi, una canya verda es pot torçar amb poc esforç i fins i tot hi poden quedar arrugues o esquerdes. Però trencar-la és molt difícil.

En el cas dels edificis, els reforçats es comportarien com les canyes dures i els dúctils com les canyes verdes. Els japonesos tenen molt ben estudiat quin tipus de sisme es produeix a cada indret, i segons el tipus d'ones sísmiques de cada lloc s'hi han de construir edificis reforçats o bé edificis que puguin inclinar-se. Aquests darrers poden sofrir petits danys que després s'adoben.

Però la tecnologia ha aportat altres tècniques. Així, molts edificis moderns tenen una base

mòbil. La base de l'edifici és aïllada de la resta i per diverses tècniques és capaç d'absorbir les vibracions. En el cas que la base sofreixi danys importants, es pot canviar, sense que l'edifici pròpiament dit hagi sofert cap problema.

L'aïllament es pot fer de diverses maneres. Una de les tècniques utilitzades és l'ús de la goma anomenada neoprè, alternada amb plaques metàl·liques. Aquesta tècnica és molt utilitzada a tot el món per protegir ponts.

Una altra tècnica per a suportar els terratrèmols consisteix a posar esmorteïdors de vibracions a diversos punts de l'edifici. Les grans peces es col·loquen a alçades diferents, incorporades a l'estructura de la construcció. D'aquest sistema, n'hi ha exemples no sols en edificis de pisos, sinó també en alguna de les pistes de neu artificial que hi ha a Tòquio per tal que els nipons practiquin el seu esport preferit sense necessitat de recórrer gaires quilòmetres amb tren.

Un altre sistema consisteix a col·locar un gran contrapès a la part superior de l'edifici. Aquest pes es balanceja de forma que atenua les vibracions. El sistema també és utilitzat perquè els edificis suportin els violents tifons que afecten el Japó –el país asiàtic està preparat per a diverses catàstrofes.

La tècnica del contrapès s'ha perfeccionat aquests darrers anys. Així, hi ha una sèrie de sensors que detecten les vibracions a diversos punts de l'edifici. Transmeten les dades a un ordinador, que dona ordres a un motor perquè un segon contrapès se situï en el lloc més adient per equilibrar les vibracions. D'aquesta forma el sistema encara s'adapta millor a les vibracions que sacsegen l'edifici.

De totes maneres, i per bé que les grans ciutats japoneses semblin capaces de suportar forts terratrèmols, alguns experts alerten sobre el perill que representen milions de cases que no tenen aquestes mesures sofisticades. Tot i que el Govern japonès ha adaptat fins i tot alguns edificis històrics a la normativa, les cases construïdes fa trenta o quaranta anys no tenen, òbviament, sistemes segurs per a suportar els sismes. D'una altra banda, la ciutat, per manca d'espai, ha crescut guanyant terreny al mar. Això fa que moltes cases reposin sobre sòls que poden ser fàcilment afectats per moviments sísmics importants.

Dos problemes més preocupen alguns experts. L'un, el gran nombre d'indústries perilloses, que treballen amb substàncies tòxiques i que en cas de terratrèmol podrien protagonitzar una vera catàstrofe sense precedents. L'altre, les denses i freqüentades vies japoneses, que difícilment suportarien les ones sísmiques i que engolirien un gran nombre de vehicles amb els ocupants.

Mentre el Japó duu a terme aquestes mesures i innova contínuament, a Europa encara és vigent la normativa dels anys 50. A més, el gran nombre d'edificis històrics fa que el nostre con-

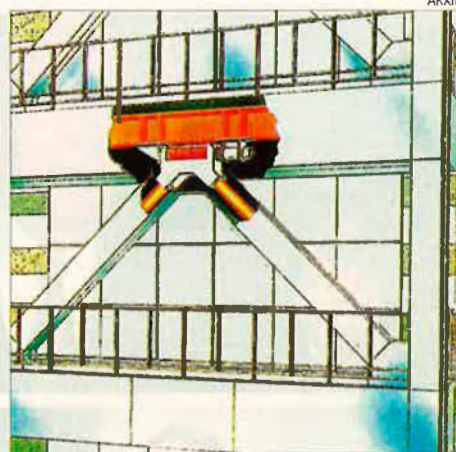
tingent estigui poc preparat per a suportar els efectes de terratrèmols de gran intensitat. A Catalunya, que es troba en una àrea de risc sísmic, s'ha començat a fer un estudi per avaluar la resistència d'algunes illes de cases de l'Eixample barceloní. L'estudi, el fan conjuntament el Servei Geològic de la Generalitat, la Universitat Politècnica de Catalunya i el Col·legi d'Arquitectes.

Els japonesos han invertit també molts diners en predicció de terratrèmols. Aquests darrers temps s'hi han gastat més de 6.000 milions de iens anuals –uns 5.000 milions de pessetes–. Però els científics creuen que amb els coneixements actuals és dubtós que aquestes inversions permetin de predir amb exactitud quan i on es produirà un terratrèmol i de quina magnitud.

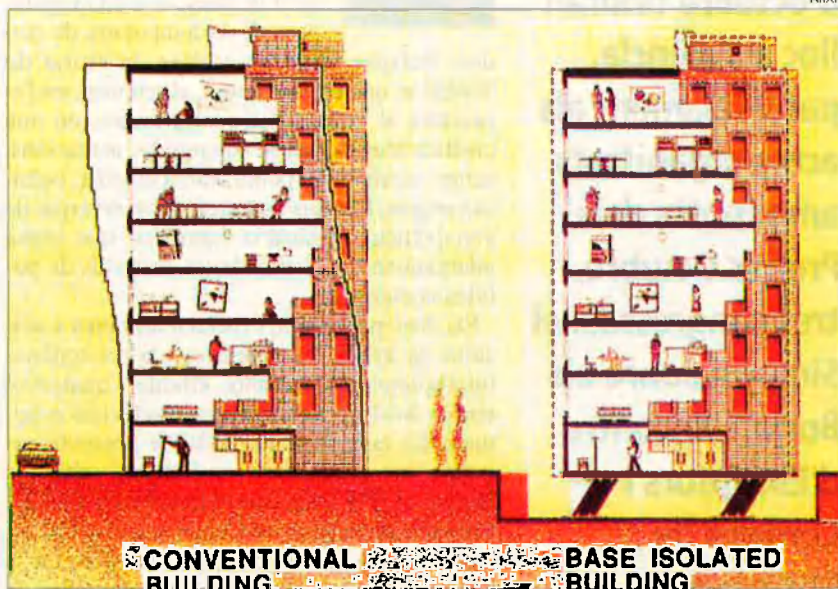
Es probable que més endavant els geòlegs trobin sistemes de predicció. En tot cas, saber que hi haurà un terratrèmol no evita que es puguin produir grans danys. Fins i tot en l'improbable cas que es pogués evacuar Tòquio no s'evitarien milers de morts, si no es prenen altres mesures. Per això, els japonesos continuen invertint en la protecció d'edificis.

A més a més, els economistes alerten sobre el que significaria la destrucció, encara que no fos total, de la capital nipona. Els danys superarien els cent bilions de pessetes. I essent Tòquio el centre financer i tecnològic que és, les borses de tot el món en notarien els efectes. Una altra raó, doncs, per a estar atents als progressos japonesos en protecció d'edificis.

Xavier Duran



Malgrat l'esforç del Govern japonès, milions de cases construïdes fa trenta o quaranta anys no tenen sistemes segurs per a suportar els sismes. L'actual normativa va ser posterior a la seva edificació.



L'aïllament de la base (dreta) permet als edificis suportar els terratrèmols. La tecnologia permet d'elevat construccions segures.