

RESOLUCIÓ

IRP/971/2010, de 31 de març, per la qual es dóna publicitat als criteris per a l'elaboració dels informes referents al control de la implantació de nous elements vulnerables compatibles amb la gestió dels riscos de protecció civil.

D'acord amb les competències de la Generalitat de Catalunya en matèria de protecció civil previstes a l'article 132 de l'Estatut d'autonomia de Catalunya, a la Llei 4/1997, de 20 de maig, de protecció civil de Catalunya i al Decret 243/2007, de 6 de novembre, d'estructura del Departament d'Interior, Relacions Institucionals i Participació, aquest Departament, com a competent en matèria d'emergències i protecció civil, a través de la Direcció General de Protecció Civil, exerceix la direcció del sistema de protecció civil a Catalunya, d'acord amb les directrius del Govern.

En conseqüència, correspon a la Direcció General de Protecció Civil determinar, amb una finalitat operativa, les tipologies d'elements vulnerables que poden estar presents a determinades zones de risc i limitar la vulnerabilitat màxima a aquests àmbits, en relació amb les situacions en què la gestionabilitat de les emergències possibles no està garantida, i per tant els criteris interns per al control de la implantació dels nous elements vulnerables compatibles amb la gestió dels riscos de protecció civil davant les emergències col·lectives i per a l'assegurament de les capacitats d'autoprotecció de la població. Aquests criteris tenen com a finalitat evitar que futures poblacions s'ubiquin en zones de risc on les emergències que es poden produir i les condicions d'eficiència i eficàcia en la gestió no permeten garantir la capacitat d'autoprotecció de la població enfront les possibles emergències, especialment atesa la proximitat al focus de l'emergència o quan l'emergència pot ser extraordinàriament intensa o pot desenvolupar-se amb gran celeritat.

D'acord amb això, cal prestar una atenció i previsió destacades envers determinats riscos com són el risc químic en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses, el risc químic en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril, el risc nuclear i el risc d'inundacions (especialment aquelles amb temps de transició curt o *flash foods*). Així mateix, en base al conjunt de paràmetres emprats per a la definició dels criteris, aquests es podran ampliar a d'altres riscos de protecció civil quan les anàlisis així ho determinin.

Els criteris fan referència a les actuacions que suposen una modificació substancial del risc i, prioritàriament a les previsions de desenvolupament en sòl urbanitzable, i queden fixats en base a la definició numèrica, en metres, de franges o zones on s'estableixen les tipologies dels elements vulnerables considerats compatibles amb la gestió del risc, i al control de la vulnerabilitat i dels creixements màxims.

La definició d'aquests criteris s'estableix segons el model de càlcul de conseqüències, ja que aquest model és el propi dels sistemes de protecció civil d'acord amb la normativa vigent i els criteris tècnics internacionals, recollint les mesures preventives que es poden associar a les previsions de desenvolupament per tal d'assolir uns valors de tolerància que minimitzen les zones o franges de seguretat abans esmentades i definides per a l'assegurament de la capacitat d'autoprotecció.

En conseqüència, els criteris es defineixen en base a les zones de risc relacionades directament amb les mesures operatives de protecció civil a aplicar en cas d'emergències en la mesura en què es consideren suficientment probables com per a no ser considerades residuals i que actualment no es considerin no acceptables per al territori d'acord amb la gestionabilitat del risc.

Tanmateix, els criteris es defineixen des de la base de la disponibilitat dels màxims recursos i les millors tecnologies disponibles que permetin un escenari hipotètic d'eficiència i eficàcia màximes. Per tant, en moltes ocasions es treballa amb la previsió d'escenaris futurs on l'eficàcia i l'eficiència en la gestió siguin òptimes, més enllà del límit de les capacitats implantades actualment.

Finalment, aquests criteris constitueixen una eina perquè la Direcció General de Protecció Civil, d'acord amb les competències que li corresponen, vetlli per assegurar que la implantació de nous elements vulnerables sigui compatible amb la gestió dels riscos de protecció civil i, per tant, d'acord amb el principi de prevenció previst a l'article 13 de la Llei de protecció civil de Catalunya, evitant els riscos davant possibles emergències d'especial celeritat i intensitat que puguin no tenir garantides les capacitats d'autoprotecció.

Per tot això, en ús de les competències atribuïdes al Departament d'Interior, Relacions Institucionals i Participació en matèria d'emergències i protecció civil,

RESOLC:

Donar publicitat als criteris per a l'elaboració dels informes referents al control de la implantació de nous elements vulnerables compatibles amb la gestió dels riscos de protecció civil i, en concret, en relació amb els riscos següents:

1. Risc químic en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses i en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril, en base als criteris que es contenen en l'annex A.
2. Risc nuclear, en base als criteris que es contenen en l'annex B.
3. Risc d'inundacions, en base als criteris que es contenen en l'annex C.

Barcelona, 31 de març de 2010

JOAN SAURA I LAPORTA

Conseller d'Interior, Relacions Institucionals i Participació

ANNEX A

Criteris de control de la implantació de nous elements vulnerables compatibles amb la gestió del risc químic en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses i en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril.

1. *Fonament.*

Aquests criteris es fonamenten en la Llei 4/1997, de 20 de maig, de protecció civil de Catalunya, la Llei 6/2009, de 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes, el Decret legislatiu 1/2005, de 26 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme, així com la normativa d'accidents greus, és a dir, el Reial decret 1196/2003, de 19 de setembre, pel qual s'aprova la Directriu bàsica de protecció civil per al control i planificació enfront el risc d'accidents greus en els que intervenen substàncies perilloses, el Reial decret 1254/1999, de 16 de juliol, pel qual s'aproven les mesures de control dels riscos inherents als accidents greus en què intervinguin substàncies perilloses (i les seves posteriors modificacions), el Decret 174/2001, de 26 de juny, pel qual es regula l'aplicació a Catalunya del Reial decret 1254/1999, abans citat, i les directives i guies europees vigents en la matèria, i normativa concordant.

2. *Àmbit.*

L'àmbit dels criteris afecta als riscos denominats de protecció civil, d'acord amb les competències de la Direcció General de Protecció Civil, pel que fa a la viabilitat de les actuacions urbanístiques que suposen una modificació substancial del risc i, prioritàriament a les previsions de desenvolupament en sòl urbanitzable, en relació amb la gestió de les emergències col·lectives i, especialment, en relació amb l'assegurament de les capacitats de protecció per part dels organismes públics a la població i d'autoprotecció de la població en les emergències caracteritzades

per ser sobtades i ràpides, i concretament davant emergències per risc químic en establiments industrials que manipulen substàncies perilloses i en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril.

3. *Objectius.*

Es pretén establir els criteris a aplicar per part de la Direcció General de Protecció Civil en l'elaboració d'informes en relació amb la compatibilitat de la implantació de nous elements vulnerables amb la gestió del risc químic en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses i en el transport de mercaderies perilloses.

Els criteris es fixen en base a la definició numèrica, en metres, de franges o zones de seguretat on s'estableixen les tipologies d'elements vulnerables considerats compatibles amb la gestió del risc (en termes d'edificacions residencials, llocs de pública concurrència o zones d'oci i similars), la vulnerabilitat màxima i els condicionants de la viabilitat d'aquests desenvolupaments (sistemes compensatoris), amb l'objectiu d'assolir condicions que permetin l'assegurament de l'autoprotecció i evitar la definició de nous escenaris on la materialització de les emergències per risc químic en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses o en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril pugui ser potencialment no gestionable o pugui suposar la presència d'elements vulnerables en situació d'indefensió envers l'autoprotecció.

També es recullen les mesures que es poden preveure en la implantació dels elements vulnerables per tal de reduir les franges de seguretat esmentades, així com la concreció de les excepcions en l'aplicació dels criteris i les condicions en què es poden aplicar aquestes.

El conjunt de les franges o zones de seguretat rep el nom de zona d'assegurament de la capacitat d'autoprotecció.

Per últim, cal considerar que aquests criteris no s'apliquen de manera automatitzada o mecànica, ja que requereixen d'una interpretació tècnica per a poder assolir resultats congruents i concordants amb la seguretat i la gestió global dels riscos. La interpretació ha de respondre d'una banda a la màxima concreció territorial del risc en qüestió i de l'altra a l'estudi detallat dels plans, programes o projectes de desenvolupament urbanístic. En relació amb aquests aspectes l'apartat 6 d'aquest annex estableix puntualitzacions quant al risc assumible.

4. *Criteris de risc químic en establiments que manipulen substàncies perilloses.*

4.1 *Introducció.*

El risc químic en establiments que manipulen substàncies perilloses deriva de la presència en instal·lacions industrials de substàncies que tenen una perillositat intrínseca (toxicitat, inflamabilitat o explosivitat especialment). Aquest risc està planificat a través del Plaseqcat (Pla d'emergència exterior del sector químic de Catalunya), que és el pla especial d'emergències de la Generalitat de Catalunya que abasta totes les instal·lacions afectades per la normativa que regula la prevenció i planificació d'accidents greus en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses (Reial decret 1254/1999, abans esmentat i posteriors modificacions), així com d'altres instal·lacions que per les seves característiques concretes també es puguin considerar com a generadores de risc químic.

Per tant, el Plaseqcat esdevé el pla d'emergència per risc químic en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses (risc d'accident greu) per a tot el conjunt de Catalunya. Les tipologies d'instal·lacions industrials que recull el Plaseqcat són les següents:

A) Instal·lacions afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus (article 9 del Reial decret 1254/1999).

B) Instal·lacions afectades pel nivell baix de la normativa d'accidents greus (articles 6 i 7 del Reial decret 1254/1999)

C) Resta d'instal·lacions considerades generadores de risc químic per manipulació de substàncies perilloses (i per tant incloses en el Plaseqcat):

a) Instal·lacions afectades en ambdós lindars que s'hi preveuen per l'Ordre PRE/252/2006, de 6 de febrer, per la que s'actualitza la Instrucció Tècnica Complementària número 10 sobre prevenció d'accidents greus del Reglament d'Explosius (Reial decret 230/1998, de 16 de febrer).

b) Aparcaments de mercaderies perilloses d'ADIF (Administrador d'Infraestructures Ferroviàries).

c) Altres instal·lacions concretes per similitud en els nivells de risc detectats.

El Plaseqcat, entre d'altres dades, concreta el risc químic de les instal·lacions incloses en el pla, és a dir, l'anàlisi de risc d'aquestes instal·lacions. En alguns casos aquesta anàlisi de risc es tradueix en hipòtesis accidentals a les que s'associen zones d'afectació calculades segons els lindars tècnics (de toxicitat, de radiació o de sobrepressió, entre d'altres) establerts a la normativa d'aplicació.

En concret, en el cas de les indústries afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus, aquestes han d'elaborar informes de seguretat que contemplin els escenaris accidentals associats a les seves instal·lacions, així com les zones d'afectació que es deriven, segons els criteris establerts a la normativa específica (Reial decret 1196/2003). Aquest informe de seguretat és avaluat des de la Generalitat de Catalunya (actualment, a través de la Subdirecció General de Seguretat Industrial del Departament d'Innovació, Universitats i Empresa) per tal d'obtenir els escenaris accidentals amb distàncies d'afectació validades des de l'Administració pública.

Les zones d'afectació són les següents:

A) La zona d'intervenció, que és la zona en la qual les conseqüències dels accidents produeixen un nivell de danys que justifica l'aplicació immediata de mesures de protecció. Per tant, és la zona on qualsevol persona situada a l'exterior (no protegida pel confinament com a mesura d'autoprotecció general) podria patir danys.

B) La zona d'alerta, que és la zona en la qual les conseqüències dels accidents provoquen efectes que, encara que perceptibles per la població, no justifiquen la intervenció, excepte per als grups de població crítics. Per tant, és la zona on només les persones que formin part d'un grup crític (nens petits, gent gran i/o malalts) podrien patir danys si estan situades a l'exterior (no protegides pel confinament, que és la mesura d'autoprotecció general).

A banda de les zones d'afectació anteriors, existeixen altres zones que responen a criteris concrets de vulnerabilitat, com ara per exemple la mortalitat per efecte de la toxicitat. Aquest és el cas del càlcul de la zona LC1% (mortalitat 1% a l'exterior per motiu d'un accident concret produït i en absència de l'aplicació de les mesures d'autoprotecció) que les avaluacions dels informes de seguretat incorporen actualment (i des de fa un llarg temps) com a resultat de l'experiència i com a criteri consensuat en el procés d'avaluació dels informes de seguretat per part de les entitats que hi participen.

Per tant, el procés d'identificació de les previsions urbanístiques, i especialment els desenvolupaments en sòl urbanitzable, on la implantació d'elements vulnerables és potencialment inviable segons criteris de gestió del risc d'accident greu en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses, resta supeditat a les tipologies d'instal·lacions industrials considerades i inicialment incloses en el Plaseqcat per motiu del diferent anàlisi de risc disponible.

4.2 Zona d'assegurament de la capacitat d'autoprotecció.

Les afectacions (inviabilitat total, parcial o mesures preventives condicionants) a les diverses tipologies de projectes, plans i programes urbanístics o d'ordenació territorial per motiu del risc químic en instal·lacions industrials que manipulen substàncies perilloses tenen en compte els criteris següents:

A) Control d'elements vulnerables compatibles:

a) Zona d'inddefensió envers l'autoprotecció: franja de seguretat amb control d'elements vulnerables compatibles (no ús residencial ni de pública concurrència, excepte usos industrials compatibles) per a assegurar la capacitat d'aplicació de les mesures d'autoprotecció per part de la població, en base a la proximitat de la població al focus de l'emergència, temps de resposta i efectes possibles.

b) Zona d'intensitat límit a l'exterior: franja de seguretat amb control d'elements vulnerables compatibles (no ús residencial i de pública concurrència, excepte usos industrials compatibles) en base a la zona d'efectes límit o extrems a l'exterior; és a dir, aquesta zona recull l'àmbit on les conseqüències sobre la població o elements vulnerables són especialment significatives.

B) Control de la vulnerabilitat i del creixement màxims. Zona de confinament general: límits i mesures preventives i compensatòries per a permetre l'avis a la població i l'aplicació de l'autoprotecció.

El conjunt de zones anteriors constitueix la zona d'assegurament de la capacitat d'autoprotecció.

4.3 Control d'elements vulnerables compatibles: zona d'indefensió envers l'autoprotecció

Es considera que no són viables en relació al risc químic en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses, les previsions de desenvolupament urbanístic amb implantació d'elements vulnerables (edificació residencial, edificis de pública concurrència o àmbits d'oci en general) a l'interior de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció. S'exceptuen els usos industrials sempre i quan aquests es destinin a activitat industrial compatible amb la presència d'instal·lacions considerades de risc (d'acord amb la denominada normativa Seveso o d'accidents greus abans esmentada) i el responsable del desenvolupament urbanístic asseguri les previsions i requisits que s'incorporen a l'apartat 4.5 en relació a la zona de confinament general. Aquesta zona i els condicionants establerts responen a la proximitat de la població al focus o origen de l'emergència i alhora a la celeritat de l'avenç d'aquesta, que fa que el marge o temps de resposta per avisar a la població per a aplicar les mesures d'autoprotecció sigui molt reduït.

4.3.1 Primera fase o fase preliminar.

El procés de definició de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció i per tant d'identificació dels desenvolupaments urbanístics, especialment en sòl urbanitzable, potencialment inviables per raó de la gestió del risc químic en establiments industrials que manipulen substàncies perilloses, s'inicia en una primera fase mitjançant la relació de previsions que s'ubiquen totalment o parcial a l'interior de la franja de 500 metres definida al voltant del límit de les instal·lacions considerades de risc (i per tant incloses al Plaseqcat). La definició de la zona inicial de 500 metres permet obtenir una llista preliminar de previsions urbanístiques potencialment inviables des del punt de vista de la gestió del risc químic associat a aquestes instal·lacions. Aquesta llista i les situacions concretes es perfilen posteriorment en una segona fase de major detall, en base a la informació de detall disponible de les instal·lacions concretes en cada cas determinat.

4.3.2 Segona fase o fase de concreció.

A) Instal·lacions afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus.

El procés de definició de les previsions urbanístiques inviables iniciades en la fase preliminar anterior, es complementa amb una segona fase de concreció del risc on s'estudien les característiques concretes de les instal·lacions, i més concretament les tipologies de substàncies perilloses disponibles, les característiques de les zones d'emmagatzematge (tipologies, grandàries i dades dels dipòsits) i els processos existents (transformació, només emmagatzematge, càrrega i descàrrega de substàncies perilloses des de camions cisterna, entre d'altres). Així, en base a les tipologies de substàncies perilloses existents i a les característiques de les instal·lacions, es poden determinar els accidents greus possibles.

Cal tenir en compte que la franja de seguretat de 500 metres s'associa a la presència de substàncies que poden generar núvols tòxics de gran abast. Amb una velocitat de vent mínima d'1,5 m/s l'avenç d'un núvol tòxic és de 500 metres en 5 minuts i mig o el que és el mateix 1 km en 11 minuts. En base a l'experiència en la planificació i gestió d'emergències per risc químic, és conegut que el marge de temps necessari per a poder avisar a la població exposada al risc gairebé mai és inferior a aquests 5,5 minuts, ja que normalment en els primers moments d'una

emergència química es genera molta incertesa, tant per les accions de detecció, com de traspàs d'informació per part de les empreses i fins i tot dels afectats o dels grups operatius. Fins i tot en la millor de les situacions possibles (disponibilitat de les millors tecnologies i fiabilitat màxima en l'aplicació dels protocols d'avís), els temps serien superiors.

Per tant, l'aplicació de mesures d'autoprotecció a la població pot no ser possible per a les zones incloses en els primers 500 metres recorreguts pel núvol tòxic, ja que l'avís a la població serà posterior a l'arribada del núvol tòxic. En aquest sentit cal considerar que la població inclosa en aquests primers 500 metres es troba en situació potencial d'indefensió envers l'emergència. La zonificació de 500 metres s'aplica amb caràcter general i excepte casos puntuals quan el valor de la zona d'intervenció del núvol tòxic sigui superior a aquest valor, ja que en el cas que no ho sigui caldrà considerar que a la instal·lació industrial no es donen les condicions perquè es pugui produir un núvol tòxic de gran abast i caldrà considerar la zonificació indicada per a altres tipologies de substàncies perilloses.

A banda del cas anterior, el valor de 500 metres s'aplica per a aquelles instal·lacions industrials l'activitat principal de les quals és l'emmagatzematge i distribució de combustibles ja siguin aquests gasos de petroli (metà, butà i propà principalment) o combustibles líquids derivats del petroli (querosè, gasolina i gasoil). L'aplicació es farà quan els volums d'emmagatzematge siguin tals que puguin generar fenòmens accidentals on els valors de sobrepressió, radiació tèrmica i projecció de fragments que s'assoleixin puguin ser molt superiors als valors de planejament d'emergències habituals, així com a la possibilitat de generació de grans columnes de fum negre tòxic derivades d'incendis de gran abast que afectin la globalitat de la instal·lació. Aquesta aplicació serà independent del valor de la zona d'intervenció màxim present a l'avaluació de l'informe de seguretat de la instal·lació.

Finalment, quan en la fase de concreció es verifica la no existència de les casuístiques anteriors, el valor de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció es redueix als valors indicats tot seguit:

- a) 250 metres quan no es donin els supòsits abans indicats (altes capacitats d'emmagatzematge) en el cas de presència de:
 - 1) gasos líquids inflamables (especialment gasos líquids de petroli),
 - 2) substàncies que poden generar núvols inflamables, deflagracions o explosions,
 - 3) substàncies que poden generar BLEVE ("Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion" o "Explosió per l'expansió dels vapors dels líquids en ebullició"),
 - 4) substàncies tòxiques que no poden produir grans núvols tòxics, ja sigui per una toxicitat mitja-baixa, per una temperatura d'ebullició elevada o per les condicions de seguretat industrial concretes.
- b) 100 metres en el cas de presència de substàncies líquides inflamables o molt inflamables que no poden generar núvols inflamables ni deflagracions
- c) 50 metres en la resta de casos.

Per a aplicar aquests valors s'han de tenir en compte:

- a) les substàncies perilloses que en quantitat individual superin el llindar de nivell baix de la categoria corresponent de la normativa d'accidents greus (columna 2 de la part 1 o part 2 de l'annex 1 del Reial decret 1254/1999);
- b) o quan la suma de les substàncies perilloses que corresponen a una mateixa categoria superin aquest llindar baix,
- c) o quan l'avaluació de l'informe de seguretat de la instal·lació de nivell alt contempli els escenaris accidentals corresponents a la tipologia de substàncies perilloses,
- d) o quan les circumstàncies concretes de seguretat de la instal·lació i l'entorn així ho facin necessari en base a l'experiència de gestió d'emergències.

Els valors anteriors apliquen sempre i quan siguin superiors al valor màxim de la zona d'intervenció present a l'avaluació de l'informe de seguretat de la instal·lació.

B) Resta d'instal·lacions de risc.

Per a les instal·lacions industrials no afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus, la fase de concreció de la definició de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció ha de tenir en compte les mateixes consideracions especificades en l'apartat anterior per a les instal·lacions afectades pel nivell alt, però a més cal considerar els aspectes següents:

a) Les instal·lacions no afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus no tenen l'obligació de calcular les zones d'afectació i per tant no es disposa de zones d'intervenció. Per tant, l'estimació dels valors de zona d'intervenció, quan sigui necessari, es fa a partir dels valors mitjans corresponents a les hipòtesis accidentals que es poden esperar per a instal·lacions de nivell alt amb característiques de risc similars (activitat, mesures preventives i tipologia de substàncies i quantitats similars), és a dir, a partir dels valors mitjans recollits a les avaluacions dels informes de seguretat de les instal·lacions afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus amb característiques de risc similars.

b) La resta de consideracions descrites a l'apartat anterior es poden aplicar directament, excepte en aquells casos on la presència de quantitats no significatives a les instal·lacions permeti a la Direcció General de Protecció Civil la reducció del valor de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció.

c) Tanmateix, i malgrat la normativa sectorial no obliga a aquesta tipologia d'instal·lacions industrials a elaborar l'anàlisi de risc on es calculen els possibles escenaris accidentals i les seves conseqüències, en virtut dels articles 3.n) i 4.d) del Decret 174/2001, de 26 de juny, pel qual es regula l'aplicació a Catalunya del Reial decret 1254/1999, en els casos en què escaigui es pot sol·licitar aquesta anàlisi de risc i la seva avaluació per part de l'òrgan competent de la Generalitat de Catalunya, per a la determinació del valor de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció. D'aquesta forma, la definició d'aquesta zona es realitzaria tal i com es detalla per a les instal·lacions industrials afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus.

4.3.3 Tercera fase o fase de mitigació.

Per a tots els desenvolupaments urbanístics i independentment de la tipologia d'instal·lació de risc (disposin o no d'avaluació d'informe de seguretat) es pot considerar una fase de mitigació consistent en establir mesures estructurals i de prevenció a aplicar en aquests desenvolupaments, per tal de permetre mitigar el risc considerat derivat de les instal·lacions industrials que manipulen substàncies perilloses, les quals defineixen les condicions per a considerar la distància mínima associada a la zona d'indefensió envers l'autoprotecció. Aquestes mesures estructurals s'han d'incloure en les previsions del pla, programa o projecte urbanístic amb càrrega en el desenvolupament urbanístic.

4.3.3.1 Les mesures estructurals s'associen tant als fenòmens de tipus químic (núvols tòxics), com als fenòmens de perill físic (radiació tèrmica en el cas d'incendis, sobrepressió i impuls en el cas d'explosions i projecció de fragments), tot diferenciant així dues tipologies de mesures que poden ser les següents:

A) Mesures envers els fenòmens químics de toxicitat: instal·lació i manteniment d'una xarxa perimetral de sensors que permetin la detecció primerenca de la presència de substàncies tòxiques. Cal que les mesures d'aquesta xarxa es puguin recollir de manera automàtica (online) al CECAT (Centre de Coordinació Operativa de Catalunya), per tal de poder minimitzar els temps d'actuació i aplicació dels protocols de gestió d'emergències.

El disseny de la xarxa ha de considerar les característiques de les substàncies perilloses presents, en la mesura de la disponibilitat d'aquesta informació, així com les tecnologies de detecció disponibles. Així mateix, cal considerar una protecció perimetral envers l'element de risc que eviti deixar punts foscos. El disseny i ubicació concret de la xarxa s'ha de facilitar a la Direcció General de Protecció Civil.

A les mesures anteriors cal afegir la instal·lació, implantació i manteniment de sirenes d'avís a la població (les tasques d'implantació i manteniment inclouen els simulacres, les proves de sirenes i totes les accions d'informació a la població). Per

tant, el municipi també ha d'elaborar o actualitzar el pla d'emergències municipal (Pla d'Actuació Municipal pel risc químic en establiments que manipulen substàncies perilloses) com a requisit. Aquestes mesures s'han d'incloure en les previsions del pla, programa o projecte.

En conjunt aquestes mesures han de permetre reduir les distàncies de seguretat fins a 350 metres en el cas dels núvols tòxics, tot considerant la reducció del temps necessari per a la detecció del fenomen de toxicitat.

B) Mesures envers els fenòmens físics: la previsió i concreció de barreres físiques entre les instal·lacions i l'element vulnerable que permetin suportar els fenòmens físics de radiació tèrmica i sobrepressió que determinen les franges de seguretat o zona no urbana recollides en aquest annex, han de reduir el valor de la franja fins a valors mínims. El disseny de l'estructura de protecció ha de suportar les intensitats dels fenòmens de perill següents:

- a) Radiació tèrmica: 37 kw/m².
- b) Sobrepressió: 350 mbar.
- c) Abast de projecció de fragments majors.

Alhora l'estructura ha de permetre que a l'àmbit territorial posterior objecte de protecció no s'assoleixin les intensitats dels fenòmens de perill següents:

- a) Radiació tèrmica: 8 kw/m².
- b) Sobrepressió: 60 mbar.
- c) Abast de fragments menors.

Aquesta mesura preventiva es podrà reforçar amb la previsió de reduccions de cota dels projectes urbanístics de forma que quedin a una cota inferior a la corresponent a la instal·lació industrial i s'afavoreixi l'efecte de pantalla.

El valor final de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció ha de ser:

- a) 250 metres si inicialment era 500 metres.
- b) 100 metres si inicialment era 250 metres.
- c) 50 metres si inicialment era 100 metres (en aquest cas es correspon a incendis sense deflagració de forma que només cal tenir en compte en el disseny de la barrera física els efectes de radiació però no els de sobrepressió i projecció de fragments).

Aquest valor final està associat a la incertesa derivada de la determinació de la trajectòria dels projectils i de l'avenç dels núvols inflamables, però també a la consideració d'un espai de seguretat entre la barrera física i els primers elements vulnerables que assegurin que els possibles efectes sobre la barrera no repercutixin en la població.

Les barreres físiques podran ser substituïdes per motes o dunes del terreny implantades de forma que s'eviti el contacte visual entre els elements vulnerables i les activitats industrials, i per tant que assegurin la protecció física en cas d'emergència.

El disseny (material, forma, alçada, llargària o amplada, entre d'altres) i la ubicació exacta (com distància a la via o altres) de l'estructura de protecció haurà d'estar validada a través de càlculs tècnics mitjançant simuladors i eines avançades que permetin assolir un grau de fiabilitat suficient en el disseny global de la mesura de protecció. Es considera que totes les mesures anteriors han de comptar amb l'informe favorable de la Direcció General de Protecció Civil.

4.3.3.2 A banda de les mesures estructurals anteriors existeixen altres factors de caràcter ambiental i orogràfic que permeten minimitzar les distàncies inicialment previstes associades als núvols tòxics. Aquestes són les següents:

- A) Orografia.

El comportament del fenomen del núvol tòxic presenta dues tendències extremes: d'una banda, núvols tòxics on en el seu desplaçament la component gravitatòria té un paper important de forma que tenen dificultat per a elevar-se (com a mínim inicialment) i per tant es desplacen arran de terra, comportament denominat de gasos densos o pesants; i d'altra banda, la resta de núvols tòxics on alhora que es produeix un desplaçament longitudinal també es produeix un desplaçament ver-

tical d'aquest i per tant s'eleva des de l'inici, comportament denominat de gasos lleugers o neutres.

Per a un i altre cas, s'ha estudiat com influencien les diferències orogràfiques en l'afectació a la població per motiu de la dificultat dels núvols tòxics d'assolir determinades alçades quan són gasos densos o pesants, i també la dificultat dels gasos lleugers d'afectar a valls i zones baixes ja que tenen tendència a enlairar-se des de l'inici de l'emergència. D'aquest estudi sorgeixen les propostes de reducció de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció derivada del núvol tòxic, que es descriuen tot seguit:

a) En aquells casos en què les zones urbanes o de població que es preveuen s'ubiquin per sota del punt de risc o d'emissió, es pot reduir la distància de seguretat considerada per al núvol tòxic fins a un 50%, sempre i quan la diferència d'alçada sigui superior a 50 metres i es disposi de dades suficients com per a assegurar que en les instal·lacions no hi ha presència significativa (>10%) de gasos amb densitats superiors a 1,2 vegades l'aire, gasos líquids o gasos refrigerats que es comportin inicialment com a gasos densos o pesants.

b) Si la població s'ubica per sobre del punt de risc, la reducció en les zones de seguretat associades a núvols tòxics també pot ser d'un 50% en el seu valor, sempre i quan la diferència de cota sigui superior a 50 metres i la presència de gasos neutres o de comportament gaussià sigui no representativa (<10%) de manera que els gasos tòxics presents es corresponguin amb gasos densos o amb comportament de gas dens.

B) Vents predominants i trajectòries de desplaçaments.

D'altra banda, l'afectació a les poblacions en cas de núvol tòxic està molt condicionada per les particularitats de les condicions atmosfèriques en el moment de l'emergència, i molt especialment per la velocitat i direcció del vent. Així, per a una zona potencialment afectada es pot determinar a través d'un ampli i exhaustiu estudi de la distribució dels vents, que existeixen components o direccions del vent molt probables, alhora que existeixen altres poc probables o molt poc probables. Per a aquestes últimes, es pot considerar que serà menys probable l'afectació a la població en cas d'emergència i per tant que el risc a considerar ha de ser inferior.

Per aquest motiu, s'estableixen les propostes de reducció de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció derivada de núvol tòxic, que es descriuen tot seguit:

a) L'estudi de les dades meteorològiques i més concretament de les components del vent, permeten la reducció de les franges de seguretat associades a núvols tòxics i núvols inflamables en un 50%, sempre que les components del vent cap a la zona de desenvolupament urbanístic prevista representin un valor inferior al 12,5% del total. En el cas de que el pes específic de les components sigui inferior al 5%, les franges de seguretat a considerar per a núvols tòxics i núvols inflamables són un 25% del valor inicialment indicat.

Per a determinar les zones de vent predominant, es divideix el territori en octans de 45 graus cadascun, es determina el pes percentual de cadascun dels octans en relació a la component del vent i s'identifica l'octà en el que es preveu el desenvolupament urbanístic.

Les dades meteorològiques, component o direcció del vent, han de tenir l'origen en la Xarxa d'estacions meteorològiques automàtiques (XEMA) del Servei Meteorològic de la Generalitat de Catalunya. En cas que les dades no formin part de la XEMA, aquestes hauran d'estar validades pels serveis del Departament de Medi Ambient i Habitatge.

b) De l'estudi de dades meteorològiques i concretament de la velocitat i component del vent en diferents moments, es poden modelar trajectòries temporals (cada cert temps, com ara cada 2 o 3 hores) a partir de la suma vectorial (velocitat i direcció) del vent. Aquestes trajectòries permeten definir el punt final que assoliria una partícula transportada pel vent tot tenint en compte els diferents canvis en la component del vent i les seves velocitats (i suposant sempre un comportament de

tipus gaussià, és a dir, suposant que no hi ha component gravitatòria). Si en l'estudi de les trajectòries es conclou que en la zona on es preveu el desenvolupament urbanístic finalitzen menys d'un 12,5% del total, les franges de seguretat associades a núvols tòxics i núvols inflamables es redueixen en un 50%. Si finalitzen menys del 5% les franges de seguretat a considerar per a núvols tòxics i núvols inflamables són un 25% del valor inicialment indicat.

Per a aquest estudi també cal dividir el territori en octans de 45 graus i determinar en quin octà finalitza cadascuna de les trajectòries temporals calculades.

En aquest cas, les dades meteorològiques (tant de velocitat del vent com de component o direcció) també han de tenir l'origen en la Xarxa d'estacions meteorològiques automàtiques (XEMA) del Servei Meteorològic de la Generalitat de Catalunya o, en cas contrari, estar validades pels serveis del Departament de Medi Ambient i Habitatge.

Resum del valor de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció en funció de les substàncies perilloses presents i les mesures preventives o de reducció del risc aplicades:

S: sense mesures preventives; A: amb mesures preventives.

Tipologia de substàncies perilloses	Descripció del fenomen	Valor zona (en metres)	
		S	A
Gasos tòxics i líquids tòxics amb punt d'ebullició baix	Núvol tòxic	500	350 (senyors de detecció de tòxics)
Gasos líquids extremadament inflamables	BLEVE	500	250 (barreres físiques per a radiació i sobrepressió)
Combustibles líquids molt inflamables en grans centres de distribució logística	Grans incendis, deflagracions i/o explosions	500	250 (barreres físiques per a radiació i sobrepressió)
Líquids molt inflamables (punt d'ebullició baix)	Núvol Inflamable Explosió Dard de foc	250	100 (barreres físiques per a radiació i sobrepressió)
Líquids inflamables	Incendi de Toll	100	50 (barreres físiques per a radiació)
Resta de casos	Vessaments contaminants i similars	50	50

No s'indiquen les reduccions per orografia i vent que es poden aplicar.

4.4 Control d'elements vulnerables compatibles: zona d'intensitat límit a l'exterior.

4.4.1 Instal·lacions afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus.

Com s'ha indicat anteriorment, les indústries afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus han d'elaborar informes de seguretat que contemplin els escenaris accidentals associats a les seves instal·lacions així com les zones d'afectació que es deriven, segons els criteris establerts a la normativa vigent. Aquest informe de seguretat és avaluat des de la Generalitat de Catalunya, actualment per la Subdirecció General de Seguretat Industrial del Departament d'Innovació, Universitats i Empresa per tal d'obtenir els escenaris accidentals amb les distàncies d'afectació validades des de l'Administració pública.

Entre els càlculs incorporats es troba el càlcul de la zona LC1% emprat per a la definició de la zona d'intensitat límit a l'exterior. Aquesta zona es correspon amb la de major intensitat del fenomen de perill, és a dir, l'àmbit on la seva capacitat d'afectar a la població o als elements vulnerables és extrem o superior al valor mitjà de la zona de planificació d'emergència. Per tant, amb aquesta zona s'identifica l'àmbit extrem o de major intensitat del perill en què els elements vulnerables queden exposats de forma tal que la no aplicació de les mesures d'autoprotecció dona lloc a uns efectes especialment intensos.

D'acord amb el que s'ha exposat, es considera que no són viables, en relació al risc químic en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses, les previsions de desenvolupament urbanístic amb implantació d'elements vulnerables (edificació residencial o vivendes, àmbits de pública concurrència i àmbits d'oci) a l'interior de les zones corresponents a la zona d'intensitat límit a l'exterior. No obstant, s'exceptuen els usos industrials sempre i quan aquests es destinin a una activitat industrial compatible amb la presència d'instal·lacions considerades de risc (Seveso) i el responsable del desenvolupament urbanístic assegurui les previsions i requisits que s'incorporen a l'apartat 4.5 d'aquest annex en relació a la zona de confinament general.

4.4.2 Resta d'instal·lacions.

Amb caràcter excepcional, es pot estimar la zona d'intensitat límit a l'exterior per a instal·lacions de risc no afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus quan des d'un punt de vista tècnic de la seguretat es consideri escaient, especialment valorant el cas concret tant pel que fa a la tipologia del risc concret de la instal·lació industrial com pel que fa a les característiques concretes del planejament urbanístic i molt concretament a la vulnerabilitat resultant (exposició d'elements vulnerables al perill concret).

Aquesta estimació es realitza a partir dels valors mitjans de la zona d'intensitat límit a l'exterior corresponents a les hipòtesis accidentals que es poden esperar per a instal·lacions de nivell alt amb característiques de risc similars (activitat, mesures preventives i tipologia de substàncies i quantitats similars), és a dir, a partir de les avaluacions dels informes de seguretat de les instal·lacions afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus amb característiques de risc similars. Els criteris de risc limitadors de la viabilitat a aplicar en aquests casos són els mateixos que els considerats per a les instal·lacions industrials afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus.

Com en el cas de la definició de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció, en virtut dels articles 3.n) i 4.d) del Decret 174/2001, de 26 de juny, i si escau, es pot sol·licitar l'anàlisi de risc i la seva avaluació per part de l'òrgan competent de l'Administració de la Generalitat de Catalunya, per a la determinació del valor de la zona d'intensitat límit a l'exterior segons el procediment descrit per a les instal·lacions afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus.

4.4.3 Grups crítics de població: elements especialment vulnerables.

Cal tenir en compte que la zona d'intensitat límit a l'exterior (i també la resta de zones d'afectació com ara la zona d'intervenció o de confinament general) està definida per a un valor de perillositat concret (com la radiació, la toxicitat o la sobrepressió) que és el valor absolut al límit de la zona, si bé a l'interior s'assoleixen valors superiors. Per tant, les zones d'afectació es caracteritzen per una criticitat o afectació gradual i no homogènia, ja que en els àmbits territorials més propers al focus de l'emergència la intensitat del fenomen o perill és molt elevada i té una criticitat o una afectació a la població més elevada. Aquesta criticitat disminueix (no linealment sinó amb relacions exponencials) a mesura que s'allunya del focus d'emergència.

Cal considerar també que l'estimació de les zones d'afectació respon a criteris de vulnerabilitat mitjana dels elements vulnerables, és a dir, es considera la població homogènia sense presència de grups crítics o especialment vulnerables (com nens, gent gran o malalts crònics, entre d'altres). Per tant, aquest valor d'intensitat límit a l'exterior és el propi dels elements vulnerables però no el dels especialment vulnerables (grups crítics de població) on aquest valor és superior ja que per a la mateixa dosi (paràmetre fisicoquímic de perill i temps d'exposició) els efectes són superiors.

En base als aspectes anteriors, quan els desenvolupaments urbanístics plantegin la ubicació de grups crítics de població (elements especialment vulnerables) la Direcció General de Protecció Civil pot establir per a aquests grups crítics una zona d'intensitat límit a l'exterior específica. En conseqüència, d'acord amb el

criteri tècnic d'aquesta Direcció General de Protecció Civil es pot establir que per a aquests elements especialment vulnerables la zona d'intensitat límit a l'exterior s'ha de correspondre amb el valor LC1% propi dels grups crítics o poblacions especialment vulnerables. Si no es disposa d'aquest valor, es pot emprar el valor o distància corresponents a 1/4 de la zona d'intervenció, especialment quan es tracti de núvols tòxics de gran abast.

Als efectes indicats, els grups crítics de població es defineixen de la manera següent:

a) Població crítica per malalties: població amb problemes respiratoris, limitacions en el moviment i en les capacitats auditives i, en general, amb disminucions reconegudes legalment.

b) Població crítica per grup d'edat: menors de 5 anys i majors de 74 anys.

c) Altres grups de població que es puguin definir com a especialment vulnerables o susceptibles de ser més vulnerables a la perillositat de l'emergència.

Per tant, els elements especialment vulnerables als que es podrien aplicar les limitacions abans descrites són els que puguin presentar els grups de població que s'acaben d'especificar.

4.5 Control de la vulnerabilitat i del creixement màxim: zona de confinament general.

4.5.1 Instal·lacions afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus.

4.5.1.1 Aquest control es correspon aproximadament amb la zona d'intervenció recollida a les avaluacions dels informes de seguretat. Pel que fa a les previsions de desenvolupaments urbanístics (independentment de la tipologia d'ús d'aquests) previstos a l'interior de la zona de confinament general i que, per tant, suposen l'augment o la incorporació de població a la zona d'intervenció, cal considerar el següent:

A) L'augment de població inclosa en la zona d'intervenció i, en general, en zones d'afectació, suposa l'augment del risc per efecte de l'increment dels elements vulnerables, és a dir, de la població exposada al risc.

B) La població inclosa en zones de risc, especialment en zona d'intervenció, resta sotmesa a l'aplicació del confinament com a mesura d'autoprotecció més adient. Perquè el confinament es pugui aplicar cal disposar de mitjans d'avís a la població per part de l'Administració pública. Per tant, en els territoris de població inclosos en la zona d'intervenció cal la instal·lació de sistemes d'avís a la població.

C) Els sectors de desenvolupament urbanístic previstos a l'interior (totalment o parcial) de la zona d'intervenció es consideren compatibles sempre i quan el municipi instal·li els mitjans d'avís a la població en cas d'emergència (sirenes d'avís a la població) en els àmbits territorials dels sectors de desenvolupament previstos inclosos a l'interior de la zona d'intervenció. La instal·lació comporta també la implantació (mitjançant campanyes d'informació, simulacres i proves de sirenes) així com el seu manteniment. Per tant, el municipi també ha d'elaborar o actualitzar el pla d'emergències municipal (Pla d'Actuació Municipal pel risc químic en establiments que manipulen substàncies perilloses) com a requisit. Aquestes mesures s'han d'incloure en els projectes, plans o programes corresponents a càrrec del desenvolupament urbanístic.

4.5.1.2 Quant a l'assegurament de les capacitats de gestió dels escenaris possibles, la Direcció General de Protecció Civil considera la presència d'un valor màxim de població a la zona de confinament general, als efectes d'assegurar la capacitat de confinament d'aquesta. Per a definir i aplicar aquest criteri de vulnerabilitat controlada (població màxima present) se selecciona un subconjunt d'escenaris contemplats a les avaluacions dels informes de seguretat dels establiments afectats per la normativa d'accidents greus respecte del total d'escenaris vigents en base a criteris prèviament definits de gestionabilitat de les situacions actualment existents. En conseqüència, s'estableixen dos grups d'escenaris:

A) Escenari I: conjunt d'escenaris corresponents a tots aquells no qualificats com a potencialment no gestionables (per tant, el diferencial entre tots els escenaris

vigents i els escenaris II descrits a continuació). S'apliquen al control de la implantació de nous elements vulnerables pel que fa a:

- a) el control de les tipologies d'elements vulnerables mitjançant la zona d'inddefensió envers l'autoprotecció i la zona d'intensitat màxima a l'exterior;
- b) i la vulnerabilitat controlada (presència màxima de població en la zona de confinament general tal com es descriu més endavant) mitjançant la zona de confinament general.

B) Escenaris II: conjunt d'escenaris qualificats com a potencialment no gestionables en base a criteris prèviament definits per la Direcció General de Protecció Civil que tenen en compte la capacitat de resposta màxima del sistema global de protecció civil actual, la fiabilitat humana en l'aplicació de les mesures d'autoprotecció i les potencials afectacions a la població, és a dir, es valora el nombre de població potencialment afectada (especialment en el cas de núvols tòxics) i present a la zona de confinament general. En concret, es qualifiquen com a potencialment no gestionables els escenaris accidentals que actualment suposen la presència de més de 20.000 habitants en un octà de la zona de confinament general (sector de 45 graus de la zona circular teòrica); aquest conjunt d'escenaris pertanyen a l'àmbit de treball preventiu a través de la definició d'actuacions preventives i correctores del risc per a la seva reducció i només s'apliquen al control de la implantació d'elements vulnerables amb la definició d'un criteri temporal de creixement controlat.

4.5.1.3 En conseqüència, s'estableix el següent:

A) Per als àmbits inclosos en la zona de confinament general (zona d'intervenció) dels escenaris I no es consideren viables increments de la població que suposin sobrepassar els 20.000 habitants per a un octà de la zona d'intervenció (sector de 45 graus de la zona circular teòrica) d'un escenari accidental individualment (no per a l'evolvent global).

B) Per als àmbits que no estan inclosos en la zona de confinament general (zona d'intervenció) dels escenaris I però que sí ho estan en els escenaris II (qualificats com a no gestionables segons els criteris prèviament definits i que, per tant, superarien la xifra de 20.000 persones en l'octà de la zona de confinament general), s'estableix un creixement contingut temporal de forma que fins a la fi d'aquesta afectació temporal el creixement urbà serà moderat. Aquest creixement es correspon amb el valor d'un increment del 33% de la població de qualsevol unitat urbana o del conjunt de la població afectada en aquest àmbit.

Amb aquesta diferenciació dels escenaris I i II s'evita traspasar a l'urbanisme singularitats que per si mateixes no haurien de formar part de l'escenari habitual de treball de la gestió del risc químic en instal·lacions industrials que manipulen substàncies perilloses. Aquests criteris han estat prèviament definits i fixats per al procés d'identificació homogeni d'escenaris no gestionables a Catalunya, que d'altra forma suposarien àmplies restriccions a les capacitats de desenvolupaments urbanístics dels municipis.

4.5.2 Resta d'instal·lacions.

Amb caràcter general, no s'estableixen mesures condicionants pel que fa a les zones d'intervenció d'instal·lacions industrials no afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus ja que la normativa citada no obliga a disposar de distàncies calculades i avaluades per l'Administració.

No obstant, en casos excepcionals, i quan des d'un punt de vista tècnic de la seguretat es consideri escaient, especialment valorant el cas concret tant pel que fa a la tipologia de risc concret de la instal·lació industrial com pel que fa a les característiques concretes del planejament urbanístic i molt concretament a la vulnerabilitat resultant (exposició d'elements vulnerables al perill concret), la Direcció General de Protecció Civil pot estimar valors de zona d'intervenció i per tant de confinament general. Aquesta estimació s'ha de realitzar a partir dels valors mitjans de la zona d'intervenció corresponents a les hipòtesis accidentals que es poden esperar per a instal·lacions de nivell alt amb característiques de risc similars (activitat, mesures preventives i tipologia de substàncies i quantitats similars), és a dir, a partir de les

avaluacions dels informes de seguretat de les instal·lacions afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus amb característiques de risc similars. Els criteris condicionants a aplicar en aquests casos són els mateixos que els considerats per a les instal·lacions industrials afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus.

Com en el cas de la definició de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció i la zona d'intensitat límit a l'exterior, en virtut dels articles 3.n) i 4.d) del Decret 174/2001, de 26 de juny, i si escau, es pot sol·licitar l'anàlisi de risc i la seva avaluació per part de l'òrgan competent de l'Administració de la Generalitat de Catalunya, per a la determinació del valor de la zona d'intervenció segons el procediment descrit per a les instal·lacions afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus.

4.6 Excepcions.

4.6.1 Excepcions per vulnerabilitat

Tot atenent al fet que els criteris de compatibilitat entre la implantació d'elements vulnerables i la gestió del risc químic en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses estan associats als riscos de protecció civil, és a dir, als riscos col·lectius, i que aquests depenen de la presència de pública concurrència i la potencial afectació generalitzada d'aquesta, s'estableixen excepcions a l'aplicació dels criteris previstos en aquest annex per a determinades tipologies d'elements vulnerables sota condicions concretes, quan es pot considerar que no es generarien situacions de risc col·lectiu.

D'altra banda, aquestes excepcions donen resposta a les necessitats urbanístiques que s'han detectat per part de la Direcció General de Protecció Civil durant la seva participació en la tramitació de diversos elements de planejament urbanístic concrets (plans directors urbanístics, plans d'ordenació urbanística municipal i modificacions d'aquests), és a dir durant la seva implantació. En aquest sentit, responen a les demandes notificades per part dels òrgans responsables del planejament urbanístic i d'infraestructures, arran de les reunions i contactes que s'han realitzat amb organismes tant municipals com de l'Administració de la Generalitat de Catalunya.

En tot cas, aquestes excepcions no fan referència a l'aplicació de les mesures preventives i compensatòries del risc descrites per a la zona d'assegurament de l'autoprotecció (barreres, sensors, sirenes) que s'han d'aplicar perquè puguin ser viables els usos excepcionals a l'interior de la zona que es descriuen tot seguit:

A) Compleció de nuclis urbans.

En funció de les característiques concretes del risc de les instal·lacions industrials i de l'increment de la vulnerabilitat resultant del planejament urbanístic, s'exceptua l'aplicació de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció i de la zona d'intensitat límit a l'exterior a planejaments urbanístics de compleció de nuclis urbans sempre i quan la vulnerabilitat no s'incrementi en més d'un 5% i que aquest no suposi en valor absolut més de 500 persones.

Es considera que els increments de població superiors als valors percentuals o absoluts anteriors suposen un augment significatiu de la vulnerabilitat de l'àmbit i que requereixen de l'assignació de recursos operatius i de gestió d'emergència superiors als prèviament requerits.

B) Zones verdes i de lleure.

Cal tenir en compte que gran part dels desenvolupaments urbanístics que generen nous sectors urbans amb ús residencial requereixen l'existència de zones verdes que compensin l'edificabilitat prevista per a donar compliment, entre d'altres, a les prescripcions mediambientals. Per tant, tot tenint en compte que existeixen àmbits territorials afectats per la zona d'intensitat límit a l'exterior que superen als àmbits de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció corresponent, i alhora que la distància al focus de l'origen en aquests àmbits permet marge d'actuació en la gestió de l'emergència (avís a la població i aplicació de les mesures d'autoprotecció), es considera que als àmbits abans definits es poden implantar zones verdes i de lleure sempre i quan es doni compliment als requisits següents:

1. El disseny d'aquests espais ha d'evitar que el seu ús quotidià generi condicions de pública concurrència que alhora puguin suposar afectacions col·lectives en cas d'emergència per risc químic en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses.

Així, el disseny ha de preveure que no se supera la xifra de 500 persones en aquests àmbits, i que hi ha condicions estructurals que generen baixa densitat de població. Els dissenys han de preveure la utilització de recursos com ara zones d'arbrat i jardins no transitables, llacs o masses d'aigua, o d'altres similars, per a assegurar que es dona compliment als valors anteriors.

2. Les zones no s'han de destinar ni totalment ni parcial a població especialment vulnerable com són els infants, la gent gran i les persones amb mobilitat reduïda o similars (com malalts crònics, entre d'altres). Per tant, no s'han de preveure parcs infantils ni àrees de joc.

3. No es poden realitzar activitats, ni puntuals ni permanents, que suposin la pública concurrència com ara: fires, exposicions, activitats esportives, concerts, zones de pícnic o zones d'acampada, entre d'altres.

C) Elements vulnerables no residencials, de pública concurrència limitada i condicions de vulnerabilitat controlades.

Ateses també les consideracions abans especificades, als àmbits territorials afectats per la zona d'intensitat límit a l'exterior que superen als àmbits de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció corresponent, es permet la implantació de nous elements vulnerables quan aquests no siguin residencials, estiguin associats a usos laborals no industrials (aquests ja es permeten amb mesures compensatòries) i es compleixin els condicionants següents:

1. En cap cas s'ha de tractar d'activitats destinades a la pública concurrència en general i, per tant, en cap cas podran ser activitats dels sectors següents:

- a) Educació.
- b) Hostaleria i allotjament.
- c) Restauració.
- d) Oci, equipaments esportius i similars.
- e) Locals comercials.
- f) Qualsevol altra activitat basada en la pública concurrència.

2. Les activitats no s'han de destinar en cap cas a grups crítics de població, és a dir, a població especialment vulnerable com són infants, gent gran, persones amb mobilitat reduïda, persones amb malalties respiratòries o malalts crònics, entre d'altres. Específicament en cap cas es poden preveure les activitats següents:

- a) Escoles i centres educatius, especialment escoles bressols, d'educació infantil i primària.
- b) Hospitals i altres centres vinculats al tractament de malalties.
- c) Residències per a gent gran.

3. Que les noves activitats limitin el nombre màxim de simultaneïtat de treballadors a 250 persones per unitat (edifici) i que globalment a l'àmbit afectat es mantinguin condicions de baixa densitat de població en general, per a evitar així situacions de pública concurrència on es pugui generar un risc col·lectiu en cas d'emergència en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses.

4. Cal que les noves activitats incorporin condicions especials de seguretat en relació al confinament i al temps de detecció i resposta enfront l'emergència que es poden definir de forma concreta en funció del tipus d'activitat i que amb caràcter general són:

- a) Automatisme de detecció i avís d'emergència: alarmes d'avís.
- b) Instal·lació de sirenes d'avís a la població al sector o àmbit afectat.
- c) Condicions especials de confinament: tancament automàtic dels sistemes de ventilació, accessos i entrades d'aire de l'exterior, capacitat d'aïllament per a assolir un valor màxim d'una renovació total d'aire per hora en condicions de confinament i capacitat per a mantenir el confinament en les condicions abans esmentades durant almenys 60 minuts. Per tant, les edificacions han d'estar dissenyades per a afavorir aquestes condicions de bon confinament i cal que es dotin en el seu disseny de mesures específiques.

5. En tot cas aquestes activitats han de disposar d'un Pla d'autoprotecció homologat per la Comissió de Protecció Civil de Catalunya.

En conseqüència, d'acord amb els condicionants anteriors, es poden implantar activitats d'us administratiu (oficines i similars) i magatzems que no siguin locals comercials, com ara centres logístics de distribució interna d'empreses, lloguer d'espais per a guardar mobles o similars.

4.6.2 Excepcions d'escenaris accidentals concrets.

La Direcció General de Protecció Civil no considera en la definició de la zona d'assegurament de la capacitat d'autoprotecció aquells escenaris accidentals que des d'un punt de vista tècnic es valorin com de molt baixa probabilitat. Aquests escenaris poden ser els següents:

A) Aquells que no compleixin els criteris de selecció d'escenaris accidentals per a l'elaboració de l'anàlisi de risc fixats per part de l'òrgan competent de l'Administració de la Generalitat de Catalunya, sempre i quan el criteri tècnic de gestió d'emergències no sigui contradictori (és a dir, determini que sí s'ha de tenir en compte).

B) Aquells que no presentin zones d'intensitat límit a l'exterior, és a dir, aquells pels quals el valor LC1% quedi a l'interior del límit de la instal·lació industrial.

C) Aquells pels quals la probabilitat de fuga de la substància perillosa (entesa com el concepte "Loss of Containment" tal com es defineix en la publicació "Guidelines for Quantitative Risk Assessment" del TNO ("Netherlands Organisation for Applied Scientific Research")) sigui inferior a $10E-8$.

D) Aquells pels quals la contribució al risc individual sigui inferior al 0,1% ($10E-3$) del llindar de risc individual considerat com a acceptable per part de l'òrgan competent en matèria de seguretat industrial de l'Administració de la Generalitat de Catalunya.

Així mateix, tal com es recull als apartats anteriors, s'ha d'evitar considerar aquells escenaris accidentals que actualment ja suposin situacions de caràcter potencialment no gestionable, per a evitar així traspassar a l'urbanisme singularitats que per elles mateixes no haurien de formar part de l'escenari habitual de treball de la gestió del risc químic en instal·lacions industrials que manipulen substàncies perilloses. Aquestes situacions són les definides com a tal en el procés d'identificació d'escenaris no gestionables per part de la Direcció General de Protecció Civil.

4.7 Resum d'elements vulnerables compatibles en funció de la zona de risc.

			Element vulnerable				
Zona*			Infraestructures (carrers, vials o carreteres, entre d'altres)	Industrial	Terciari	Residencial	Equipaments
IEA		Sí		Sí amb mesures compensatòries i no usos comercials	No	Només compleció nuclis urbans amb límit increment població del 5% o 500 persones	No
ILE	< IEA	Sí		Sí amb mesures compensatòries i no usos comercials.	No	Només compleció nuclis urbans amb límit increment població del 5% o 500 persones	No
	> IEA	Sí		Sí	Sí oficines, magatzems no local comercial i similars amb límit 250 persones/edifici	Només compleció nuclis urbans amb límit increment població del 5% o 500 persones	Només jardins i zones verdes de baixa densitat amb capacitat d'afluència màxima de 500 persones

Element vulnerable	
CG	Sí
	Sí
	Sí
	Límit de vulnerabilitat de 20.000 persones a l'interior d'un octà (45°) de la zona circular corresponent a qualsevol escenari d'emergència del conjunt escenaris I de les avaluacions dels informes de seguretat de les instal·lacions industrials. Límit de creixement del 33% per a àmbits en zona de confinament dels escenaris II i a l'exterior de la zona dels escenaris I
	Sí

*IEA: Zona d'indefensió envers l'autoprotecció

ILE: Zona d'intensitat límit a l'exterior

CG: Zona de confinament general

A la web del Departament d'Interior, Relacions Institucionals i Participació es publica un exemple de mapa d'elements vulnerables compatibles amb el risc químic en instal·lacions industrials que manipulen substàncies perilloses.

4.8 Nota sobre les substàncies perilloses presents a instal·lacions industrials.

Atès que el risc químic en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses presenta unes clares característiques de canvi continu, de manera que les substàncies perilloses presents canvien en tipus, nombre i quantitat, s'ha de considerar tot el procés de canvi d'acord amb les competències que corresponen, actualment, a la Subdirecció General de Seguretat Industrial del Departament d'Innovació, Universitats i Empresa.

5. Criteris de risc químic en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril.

5.1 Introducció.

El procés d'identificació de qualsevol tipus de desenvolupament urbanístic, especialment en sòl urbanitzable, potencialment inviable per raó de la gestió del risc químic en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril, té en compte els mateixos principis d'assegurament de la capacitat d'autoprotecció que en el cas del risc químic en instal·lacions industrials que manipulen substàncies perilloses. Concretament, es fonamenta en la definició de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció com a franja de seguretat per a assegurar la capacitat d'aplicació de les mesures d'autoprotecció per part de la població. Aquesta zona i els condicionants establerts responen a la proximitat de la població al focus o origen de l'emergència i alhora a la celeritat de l'avenç d'aquesta, que fa que el marge o temps de resposta per a avisar a la població per a aplicar les mesures d'autoprotecció sigui molt reduït.

Es consideren no viables en relació al risc químic en el transport de mercaderies perilloses, les previsions de desenvolupament urbanístic amb implantació d'elements vulnerables (edificació residencial, edificis de pública concurrència o àmbits d'oci en general) a l'interior de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció definida al voltant de les vies de risc en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril (descrites a l'apartat següent).

Pel que fa als desenvolupaments amb ús industrial, es consideren compatibles amb el risc químic en el transport de mercaderies perilloses sempre i quan s'assegurin les mesures compensatòries del risc per part del municipi amb la difusió de la informació sobre la ubicació del sector a l'interior de la franja de risc concreta, i amb les corresponents mesures d'autoprotecció adients que seran com a mínim les previstes a l'apartat 4.5 (zona de confinament general per risc químic en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses).

5.2 Zona d'indefensió envers l'autoprotecció.

5.2.1 Primera fase o fase preliminar.

El procés de definició de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció i per tant d'identificació de desenvolupaments urbanístics potencialment inviables per raó de la gestió del risc químic en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril s'inicia en una primera fase mitjançant la relació de previsions que s'ubiquen totalment o parcial a l'interior de la franja de 500 metres definida al voltant de les vies on existeix un flux de mercaderies perilloses per carretera o ferrocarril important o molt important. Aquests fluxos es corresponen a les xifres següents:

a) Transport per ferrocarril: les dades de flux es presenten en forma de quantitats totals de mercaderies perilloses transportades per una línia concreta. A aquests efectes, es defineixen un nivells de flux en base a les tones totals anuals, indicant-se en la taula següent l'equivalent a tones per dia com a referència:

Nivell de flux	Tones per any (t/a)	Tones per dia (t/d)
Flux molt important	>380.000	>1.040
Flux important	180.000 - 380.000	495 - 1.040

b) Transport per carretera: el flux es presenta en base a camions per dia estàndard, que és un concepte equivalent al nombre de camions que es pot esperar que circulin per una via un dia qualsevol de l'any, d'acord amb la taula següent:

Nivell de flux	Camions/dia estàndard
Flux molt important	> 150
Flux important	100 - 150

Les dades s'obtenen, en el cas del flux per ferrocarril, a partir de la publicació anual de fluxos elaborada de manera conjunta per Renfe i la Direcció General de Protecció Civil i Emergències del Ministeri de l'Interior. En el cas del transport per carretera, les dades s'obtenen a partir de sessions de control a peu de carreteres i autopistes i també a partir de consultes a certes empreses i entitats públiques i privades.

No es considera l'aplicació de criteris de compatibilitat entre la implantació de nous elements vulnerables i la gestió de les emergències per risc químic en el transport de mercaderies perilloses per a vies on el flux d'aquestes mercaderies perilloses sigui inferior als valors abans referits (important o molt important).

Quant a la definició dels llistats, per a la selecció de les vies al voltant de les quals s'estableixen criteris de compatibilitat entre nous elements vulnerables i la gestió de les emergències per risc químic en el transport de mercaderies perilloses, es basa en criteris internacionals, i més concretament en els definits pel govern holandès i l'organisme europeu TNO ("Netherlands Organisation for Applied Scientific Research"), considerats àmpliament com a referents en aquests aspectes. Les guies ("Guidelines for quantitative risk assessment") elaborades pel TNO indiquen que la consideració de criteris de risc al voltant de les vies ha de ser sempre en funció del flux de mercaderies perilloses existent i més concretament en funció dels moviments (camions o vagons) anuals. També s'hi recull que els llistats establerts han de ser diferents en funció de considerar tot tipus de mercaderia perillosa o només determinades tipologies (com gasos tòxics o substàncies inflamables, entre d'altres).

D'acord amb això, s'indica que cal tenir en compte criteris de risc en l'ordenació territorial al voltant de les vies amb moviments iguals o superiors als següents:

Tipus Via	Tipus Mercaderia	Unitats/any	Unitats/dia
Autopista	Totes mercaderies perilloses	27.000	74
	Gasos líquids petroli	6.500	18
	Gasos tòxics	8.000	22
	Gasos molt tòxics	4.000	11
	Líquids tòxics volàtils	2.000	6
	Líquids molt tòxics volàtils	700	2

Tipus Via	Tipus Mercaderia	Unitats/any	Unitats/dia
Vies en zona urbana	Totes mercaderies perilloses	22.000	60
	Gasos líquats petroli	8.000	22
	Gasos tòxics	10.000	27
	Gasos molt tòxics	8.000	22
	Líquids tòxics volàtils	2.000	6
	Líquids molt tòxics volàtils	800	2
Ferrocarril	Totes mercaderies perilloses	7.000	19
	Líquids molt inflamables	3.000	8
	Líquids i gasos tòxics	Quan sigui significatiu	

Al respecte, pel que fa a unitat cal entendre: camions en el cas del trànsit rodat, i vagons en el cas del ferrocarril.

Com es pot observar de la comparació entre la taula anterior del TNO i les taules de llinars de flux de la Direcció General de Protecció Civil per a l'aplicació de criteris de control de nous elements vulnerables compatibles amb el risc químic en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril, els llinars emprats per part d'aquesta Direcció General són menys restrictius que els referents internacionals, ja que s'incorpora un factor o marge de tolerància de forma que s'estan considerant sempre fluxos superiors als recomanats pels organismes abans indicats. Aquest factor se situa entorn a 1,5 com a valor mitjà en el cas del flux total de mercaderies perilloses tant amb camió com amb ferrocarril. En alguns casos aquest factor pot ser superior, si es considera una tipologia concreta de substància perillosa.

La definició de la zona inicial de 500 metres permet obtenir una llista preliminar de previsions urbanístiques potencialment inviables des del punt de vista de la gestió del risc químic associat al transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril. Aquesta llista i les situacions concretes es perfilen posteriorment en una segona fase de major detall.

5.2.2 Segona fase o fase de detall.

El procés de definició de les previsions urbanístiques inviables iniciades en la fase preliminar es complementa amb una segona fase de concreció del risc on s'estudien els fluxos disponibles de mercaderies perilloses per a cada tram o secció concret associat a una previsió urbanística concreta, tot identificant les tipologies de mercaderies perilloses transportades i, per tant, les tipologies d'accident greu que es poden esperar:

Tipologia de mercaderia perillosa	Tipologia d'accident greu
Gasos tòxics i líquids tòxics amb punt d'ebullició baix	Núvols Tòxics
Líquids inflamables	Incendis de Toll
Gasos líquats extremadament inflamables i líquids molt inflamables (punt ebullició baix)	BLEVES Dards de Foc Núvols Inflamables Explosions/deflagracions
Explosius	Explosions

En relació amb la identificació de les tipologies de mercaderies perilloses, no es consideren representatives del risc aquelles que representin menys del 10% del flux total (en valor de tones/any per al ferrocarril o de camions/dia estàndard per a la carretera) i/o que no representin més de 22 camions/dia estàndard en el cas de la carretera o 150 Tn/dia en el cas del ferrocarril (15% dels límits inferiors corresponents a un flux molt important). En general, i sempre que sigui possible i estiguin disponibles les dades, s'ha de tenir en compte el valor de flux mitjà corresponent a la sèrie màxima de 4 anys tot incloent-hi les dades anuals més recents.

A més, per a la determinació de les tipologies de mercaderies perilloses representatives s'han de tenir en compte també altres criteris que es considerin pertinents, com ara l'anàlisi històrica d'accidents en una via concreta o l'existència d'instal-

lacions que assegurin la presència d'un flux determinat entre elles mitjançant una via determinada.

Així mateix, atès que la distància de 500 metres està vinculada a la possibilitat d'accidents greus en els que intervinguin substàncies tòxiques que puguin generar un núvol tòxic de gran abast i a les capacitats d'autoprotecció de la població, el valor de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció depèn de la tipologia de mercaderia perillosa amb flux significatiu i es correspon amb els valors indicats tot seguit:

Tipologia de mercaderia perillosa	Fenomen	Valor de la zona sense mesura preventiva (metres)	Criteri
Gasos tòxics i líquids tòxics amb punt d'ebullició baix	Núvol tòxic	500	Zona d'indefensió envers l'autoprotecció
Líquids inflamables amb efectes a la població	Incendi de Toll	75	Valor mitjà de radiació
Gasos líquats extremadament inflamables i líquids molt inflamables (punt d'ebullició baix)	BLEVE	235	LC1% mitjà BLEVE per radiació (12,5 kw/m ²)
		250	Projecció de fragments màxima (estudis disponibles)
	Núvol Inflamable/deflagració	225	Valor mitjà de l'abast dels núvols inflamables (límit inferior d'inflamabilitat/explosivitat)
	Dard de foc	75	Valor mitjà de radiació amb efectes a població
Explosius	Explosió	Distàncies de ITC-11 del Reial decret 230/1998	Distàncies definides en el reglament d'explosius envers elements vulnerables segons càrrega explosiva

Els valors anteriors responen a criteris concrets d'anàlisi de les situacions de perill possibles, així com de les capacitats d'autoprotecció de la població. Concretament:

A) Núvol tòxic: la definició d'una franja de 500 metres s'aplica en resposta a la definició de núvols tòxics de gran abast. Cal tenir en compte que amb una velocitat de vent mínima d'1,5 m/s l'avenç d'un núvol tòxic és de 500 metres en 5 minuts i mig o el que és el mateix 1 Km en 11 minuts. En base a l'experiència en la planificació i gestió d'emergències per risc químic, és conegut que el marge de temps necessari per a poder avisar a la població exposada al risc gairebé mai és inferior a aquests 5,5 minuts, ja que normalment en els primers moments d'una emergència química es genera molta incertesa, tant per les accions de detecció, com de traspàs d'informació per part de les empreses i fins i tot de les persones afectades o dels grups operatius. Fins i tot en la millor de les situacions possibles (disponibilitat de les millors tecnologies i fiabilitat màxima en l'aplicació dels protocols d'avís), els temps serien superiors.

Per tant, l'aplicació de mesures d'autoprotecció a la població pot no ser possible per a les zones incloses en els primers 500 metres recorreguts pel núvol tòxic, ja que l'avís a la població serà posterior a l'arribada del núvol tòxic. En aquest sentit cal considerar que la població inclosa en aquests primers 500 metres es troba en situació potencial d'indefensió envers l'emergència.

B) BLEVE ("Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion"): en els fenòmens BLEVE es combinen dos efectes principals o perills envers la població i també

les estructures, que són d'una banda la radiació tèrmica que es genera i de l'altra la projecció de fragments (l'extensió dels efectes de la sobrepressió generada és generalment inferior a la de la radiació tèrmica).

a) En el primer cas, es pot definir una franja de seguretat de 235 metres associada al valor mitjà de mortalitat 1% a l'exterior (LC1%) de les hipòtesis accidentals definides a les avaluacions dels informes de seguretat de les instal·lacions Seveso, on l'escenari estava associat a la BLEVE d'un camió cisterna.

b) En el segon cas, la incertesa en la determinació o previsió de l'abast de la projecció de fragments aconsella la definició de distàncies de seguretat associades a fenòmens reals estudiats en detall, com és el cas de Tivissa (Tarragona) de l'any 2002 (22 de juny). En l'anàlisi detallada de l'emergència ("Journal of Loss Prevention in the Process Industries: Volume 17, Issue 4, July 2004, Pages 315-321") es va obtenir un valor de 250 metres associat a la projecció dels fragments menors amb capacitat d'afectació, que es pren com a franja de control d'elements vulnerables compatibles.

C) Núvol inflamable: en els fenòmens de núvol inflamable, la vulnerabilitat a l'interior del núvol és absoluta en termes de radiació tèrmica, de manera que cal excloure els elements vulnerables de l'interior. En aquest sentit, la definició de distàncies de seguretat està associada a la mitjana de valors del LEL (límit inferior d'explosivitat) recollits en les hipòtesis accidentals de les avaluacions dels informes de seguretat de les instal·lacions Seveso, on l'escenari estava associat a un camió cisterna. Aquest valor es correspon a 225 metres, com a valor dels 10 majors escenaris previstos.

D) Incendi de toll i dard de foc: es defineix un valor de 75 metres que permet assegurar la no presència d'elements vulnerables en distàncies on es poden concretar valors de radiació (kw/m^2) amb capacitat de vulnerabilitat. Aquesta distància s'ha definit a partir de l'estudi detallat dels càlculs de radiació associats a hipòtesis accidentals amb camions cisterna i vagons cisterna recollits a les avaluacions dels informes de seguretat de les instal·lacions industrials afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus.

E) Explosions: per a les possibles explosions associades a substàncies explosives es pot determinar la distància de seguretat a través de la Instrucció Tècnica Número 11 del Reglament d'explosius (Reial decret 230/1998), on es defineixen distàncies envers nuclis de població a partir de la tipologia d'explosiu i de la quantitat absoluta present.

D'acord amb el que s'ha exposat, per a la determinació de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció, que permeti la identificació de les previsions urbanístiques no viables des del punt de vista de la gestió del risc d'accident greu en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril, cal determinar les tipologies de mercaderies perilloses considerades representatives del risc (tal com s'indica en aquest mateix apartat) i tenir en compte el valor major recollit a la taula anterior d'aquest mateix apartat, que amb caràcter resumit pot ser:

a) 500 metres: flux representatiu (segons s'indica anteriorment) de mercaderies tòxiques que poden generar un núvol tòxic de gran abast.

b) 250 metres: flux representatiu (segons s'indica anteriorment) de les mercaderies següents:

1. gasos líquids inflamables (especialment gasos líquids de petroli),
2. substàncies que poden generar BLEVE,
3. substàncies que poden generar núvols inflamables, deflagracions o explosions,
4. substàncies tòxiques que no poden produir grans núvols tòxics, ja sigui per una toxicitat mitja-baixa, per una temperatura d'ebullició elevada o per les condicions de seguretat concretes.

c) 75 metres: flux representatiu (segons s'indica anteriorment) de mercaderies líquides inflamables o molt inflamables que no poden generar núvols inflamables ni deflagracions.

5.2.3 Tercera fase o fase de mitigació.

Finalment, cal establir les mesures estructurals i de prevenció que ha de permetre mitigar el risc considerat associat al transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril i que ha de definir les condicions per a considerar la distància mínima associada a la zona d'indefensió envers l'autoprotecció. Aquestes mesures s'han d'incloure en les previsions del pla, programa o projecte urbanístic a càrrec del desenvolupament urbanístic.

5.2.3.1 Les mesures estructurals s'associen tant als fenòmens de perill físic (radiació tèrmica en el cas d'incendis, sobrepressió i impuls en el cas d'explosions i projecció de fragments) com de tipus químic (núvols tòxics), tot diferenciant així dues tipologies de mesures:

A) Mesures envers els fenòmens físics: la previsió i concreció de barreres físiques enfront les vies de transport de mercaderies perilloses que permetin suportar els fenòmens físics de radiació tèrmica i sobrepressió que determinen les franges de seguretat o zona no urbana recollides en aquest annex, redueixen el valor de la franja fins a valors mínims.

El disseny de l'estructura de protecció ha de suportar les intensitats dels fenòmens de perill següents:

- a) Radiació tèrmica: 37 kw/m².
- b) Sobrepressió: 350 mbar.
- c) Abast de fragments majors.

Alhora l'estructura ha de permetre que a l'àmbit territorial posterior objecte de protecció no s'assoleixin les intensitats dels fenòmens de perill següents:

- a) Radiació tèrmica: 8 kw/m².
- b) Sobrepressió: 60 mbar.
- c) Abast de fragments menors.

El valor final de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció ha de ser:

- a) 100 metres si inicialment era 250 metres.
- b) 50 metres si inicialment era 75 metres (en aquest cas es correspon a incendis sense deflagració de forma que només cal tenir en compte en el disseny de la barrera física els efectes de radiació però no els de sobrepressió i projecció de fragments).

Aquest valor final està associat a la incertesa derivada de la determinació de la trajectòria dels projectils i de l'avenç dels núvols inflamables, però també a la consideració d'un espai de seguretat entre la barrera física i els primers elements vulnerables que assegurin que els possibles efectes sobre la barrera no repercutixin en la població.

Les barreres físiques podran ser substituïdes per motes o dunes del terreny implantades de forma que s'eviti el contacte visual entre els elements vulnerables i les activitats industrials, i per tant que assegurin la protecció física en cas d'emergència.

El disseny (material, forma, alçada, llargària o amplada, entre d'altres) i la ubicació exacta (com distància a la via) de l'estructura de protecció haurà d'estar validada a través de càlculs tècnics mitjançant simuladors i eines avançades que permetin assolir un grau de fiabilitat suficient en el disseny global de la mesura protecció. Aquesta informació s'ha de facilitar a la Direcció General de Protecció Civil.

B) Mesures envers els fenòmens químics o de toxicitat: instal·lació i manteniment d'una xarxa perimetral de sensors que permetin la detecció primerenca de la presència de substàncies tòxiques. Cal que les mesures d'aquesta xarxa es puguin recollir de manera automàtica (online) al CECAT (Centre de Coordinació Operativa de Catalunya), per tal de poder minimitzar els temps d'actuació i d'aplicació dels protocols de gestió d'emergències.

El disseny de la xarxa ha de considerar les característiques de les mercaderies tòxiques transportades, en la mesura de la disponibilitat d'aquesta informació, així com les tecnologies de detecció disponibles. Cal considerar una protecció perimetral de l'element vulnerable en l'àmbit exposat a l'element de risc (via de transport) que eviti deixar punts foscos. El disseny i ubicació concret s'ha de facilitar a la Direcció General de Protecció Civil.

A les mesures anteriors cal afegir la instal·lació, la implantació i el manteniment de sirenes d'avís a la població (les tasques d'implantació i manteniment inclouen els simulacres, les proves de sirenes i totes les accions d'informació a la població).

En conjunt aquestes mesures permetran reduir les distàncies fins a 350 metres, tot considerant la reducció del temps necessari per a la detecció del fenomen de toxicitat.

Es considera que totes les mesures anteriors han de comptar amb l'informe favorable de la Direcció General de Protecció Civil.

5.2.2.2 A banda de les mesures estructurals anteriors que possibiliten la reducció de les franges de seguretat o zones de control d'elements vulnerables compatibles, existeixen altres factors de caràcter ambiental i orogràfic que permeten minimitzar les distàncies inicialment previstes associades als núvols tòxics. Aquests factors són els següents:

A) Orografia.

El comportament dels fenòmens de núvol tòxic presenta dues tendències extremes:

a) Núvols tòxics on en el seu desplaçament la component gravitatòria té un paper important de forma que tenen dificultat per a elevar-se (com a mínim inicialment) i, per tant, es desplacen arran de terra (comportament denominat de gasos densos o pesants).

b) La resta de núvols tòxics on alhora que es produeix un desplaçament longitudinal també es produeix un desplaçament vertical d'aquest i, per tant, s'eleva des de l'inici (comportament denominat de gasos lleugers o neutres).

Per a un i altre cas, s'ha estudiat com influencien les diferències orogràfiques en l'afectació a la població per motiu de la dificultat dels núvols tòxics d'assolir determinades alçades quan són gasos densos o pesants, i també de la dificultat dels gasos lleugers d'afectar a valls i zones baixes ja que tenen tendència a enlairar-se des de l'inici de l'emergència.

D'aquest estudi sorgeixen les propostes de reducció de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció derivada de núvol tòxic, que es descriuen tot seguit:

a) En aquells casos en què les zones urbanes o de població que es preveuen s'ubiquin per sota del punt de risc o d'emissió, es pot reduir la distància de seguretat considerada per al núvol tòxic fins a un 50%, sempre i quan la diferència d'alçada sigui superior a 50 metres i es disposi de dades suficients com per a assegurar que en el flux de transport de mercaderies perilloses no hi ha presència significativa (>10%) de gasos amb densitats superiors a 1,2 vegades l'aire (gasos líquids o gasos refrigerats que es comportin inicialment com a gasos densos o pesants).

b) Si la població s'ubica per sobre del punt de risc amb una diferència d'alçada de 50 metres com a mínim, la reducció en les zones de seguretat associades a núvols tòxics també pot ser d'un 50% en el seu valor, sempre i quan la presència de gasos neutres o de comportament gaussià sigui no representativa (<10%) i, per tant, els gasos tòxics transportats es corresponguin amb gasos densos o amb comportament de gas dens.

B) Vents predominants i trajectòries de desplaçaments.

D'altra banda, l'afectació a les poblacions en cas de núvol tòxic està molt condicionada per les particularitats de les condicions atmosfèriques en el moment de l'emergència, i molt especialment per la velocitat i direcció del vent.

En concret, per a una zona potencialment afectada es pot determinar a través d'un ampli i exhaustiu estudi de la distribució dels vents, que existeixen components o direccions del vent molt probables, alhora que existeixen altres poc probables o molt poc probables. Per a aquestes últimes, es pot considerar que és menys probable l'afectació a la població en cas d'emergència i, per tant, que el risc a considerar ha de ser inferior. Per aquest motiu, s'estableixen les propostes de reducció de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció derivada de núvol tòxic, que es descriuen tot seguit:

a) L'estudi de les dades meteorològiques i més concretament de les components del vent, permeten la reducció de les franges de seguretat associades a núvols tòxics

i núvols inflamables en un 50%, sempre que les components del vent cap a la zona de desenvolupament urbanístic prevista representin un valor inferior al 12,5% del total. En el cas de que el pes específic de les components sigui inferior al 5%, les franges de seguretat a considerar per a núvols tòxics i núvols inflamables són un 25% del valor inicialment indicat.

Per a determinar les zones de vent predominant, s'ha de dividir el territori en octans de 45 graus cadascun, s'ha de determinar el pes percentual de cadascun dels octans en relació a la component del vent i s'ha d'identificar l'octà en el que es preveu el desenvolupament urbanístic.

Les dades meteorològiques (component o direcció del vent) han de tenir l'origen en la xarxa d'estacions meteorològiques automàtiques (XEMA) del Servei Meteorològic de la Generalitat de Catalunya. En el cas que les dades no formin part de la XEMA, aquestes han d'estar validades pels serveis del Departament de Medi Ambient i Habitatge.

b) De l'estudi de dades meteorològiques i concretament de la velocitat i component del vent en diferents moments, es poden modelar trajectòries temporals (cada cert temps, com ara cada 2 o 3 hores) a partir de la suma vectorial (velocitat i direcció) del vent. Aquestes trajectòries permeten definir el punt final que assoliria una partícula transportada pel vent tot tenint en compte els diferents canvis en la component del vent i les seves velocitats (i suposant sempre un comportament de tipus gaussià, és a dir, suposant que no hi ha component gravitatòria).

Si en l'estudi de les trajectòries es conclou que en la zona on es preveu el desenvolupament en urbanístic finalitzen menys d'un 12,5% del total, les franges de seguretat associades a núvols tòxics i núvols inflamables es redueixen en un 50%. Si finalitzen menys del 5% les franges de seguretat a considerar per a núvols tòxics i núvols inflamables són un 25% del valor inicialment indicat.

Per a aquest estudi també cal dividir el territori en octans de 45 graus i determinar en quin octà finalitza cadascuna de les trajectòries temporals calculades.

En aquest cas, les dades meteorològiques (tant de velocitat del vent com de component o direcció) també han de tenir l'origen en la xarxa d'estacions meteorològiques automàtiques (XEMA) del Servei Meteorològic de la Generalitat de Catalunya o en cas contrari estar validades pels serveis del Departament de Medi Ambient i Habitatge.

5.2.2.3 D'altra banda, quan estudis de detall incorporats a la planificació urbanística i basats en els simuladors habituals d'afectació d'escenaris accidentals d'emergència de tipus químic, permetin demostrar que degut a les característiques concretes de la infraestructura (per exemple semisoterrament o apantallament que generi semi-tancaments) i/o a la seva implantació al territori (diferències d'alçada per efecte trinxeres o similars), els efectes físics (sobrepessió, impuls, radiació o projecció de fragments) o químics (toxicitat) són inferiors als que es poden suposar inicialment en una infraestructura sense aquestes característiques, s'ha de valorar la reducció de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció segons els resultats concrets assolits.

La reducció en l'afectació ha de ser proporcional a l'increment del temps de resposta disponible, és a dir, a l'avenç més lent de l'emergència de tipus tòxic per efecte d'aquests factors considerats, o a la reducció mitjana de l'abast dels efectes físics en la zona inicialment definida com d'indefensió envers l'autoprotecció. En tot cas la reducció mai comporta valors inferiors a 50 metres si hi ha transport significatiu de mercaderies perilloses que poden generar deflagracions ni 200 metres en el cas de transport significatiu de mercaderies perilloses de tipus tòxic. Cal sempre mantenir la necessitat d'instal·lar les mesures preventives estructurals que s'escaiguin segons el tipus de mercaderia perillosa transportada significativament.

Aquests estudis també es poden aplicar per a valorar projectes de semisoterrament (efecte trinxera o apantallaments que generin semi-tancaments) de les infraestructures de transport de mercaderies perilloses que permetin donar viabilitat als sectors planejats en base a les reflexions tècniques anteriors.

Resum dels valors finals de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció en funció de les mesures preventives aplicades.

Tipologia de mercaderia perillosa	Fenomen	Sense mesura preventiva (metres)	Amb mesura preventiva (metres)
Gasos tòxics i líquids tòxics amb punt d'ebullició baix	Núvol tòxic	500	350
Líquids inflamables	Incendi de Toll	75	50
Gasos líquats extremadament inflamables i líquids molt inflamables (punt d'ebullició baix)	BLEVE Núvol Inflamable Explosió Dard de foc	250	100

No s'indiquen les reduccions per orografia i vent que es poden aplicar.

5.3 Excepcions per vulnerabilitat.

Tal i com es recull a l'apartat 4.6.1 dels criteris de compatibilitat de nous elements vulnerables amb el risc químic en instal·lacions industrials que manipulen substàncies perilloses, per al cas del risc químic en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril també s'estableixen criteris d'excepció en l'aplicació dels criteris en base a la consideració que aquests estan vinculats als riscos col·lectius, i alhora depenen de la presència de pública concurrència i la potencial afectació generalitzada d'aquesta.

A més, aquestes excepcions donen resposta a les necessitats urbanístiques que s'han detectat per part de la Direcció General de Protecció Civil durant la seva participació en la tramitació de diversos elements de planejament urbanístic concrets (plans directores urbanístics, plans d'ordenació urbanística municipal i modificacions d'aquests), i alhora responen a les demandes notificades per part dels òrgans responsables del planejament urbanístic i d'infraestructures, arran de les reunions i contactes realitzats. Aquestes excepcions doten de major flexibilitat a la zona d'indefensió envers l'autoprotecció del risc químic en el transport de mercaderies perilloses per ferrocarril que no pas a la del risc químic en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses, en resposta a les característiques diferencials d'un i altre risc.

5.3.1 Compleció de nuclis urbans.

En funció de les característiques concretes del risc i de l'increment de la vulnerabilitat resultant del planejament urbanístic, s'exceptua l'aplicació de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció a planejaments urbanístics de compleció de nuclis urbans, i sempre i quan la vulnerabilitat no s'incrementi en més d'un 5% i que aquest no suposi en valor absolut més de 500 persones. Es considera que els increments de població superiors als valors percentuals o absoluts anteriors a l'interior de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció suposen un augment significatiu de la vulnerabilitat de l'àmbit i requereixen de l'assignació de recursos operatius i de gestió d'emergència superiors als prèviament requerits.

5.3.2 Zones verdes i de lleure.

Gran part dels desenvolupaments urbanístics que generen nous sectors urbans amb ús residencial requereixen l'existència de zones verdes que compensin l'edificabilitat prevista per a donar compliment, entre d'altres, a les prescripcions mediambientals. Així, tot tenint en compte la deslocalització del risc químic en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril a la infraestructura concreta, es considera que als àmbits de la zona d'indefensió envers l'autoprotecció es permet la implantació de zones verdes i de lleure sempre i quan es doni compliment als requisits següents:

A) El disseny d'aquests espais ha d'evitar que el seu ús quotidià generi condicions de pública concurrència que alhora puguin suposar afectacions col·lectives en cas d'emergència per risc químic en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril. Així, el disseny ha de preveure que no se superarà la xifra de 500 persones en aquests àmbits, i que hi ha condicions estructurals que generen

baixa densitat de població. Els dissenys han de preveure la utilització de recursos com ara zones d'arbrat i jardins no transitables, llacs o masses d'aigua, o d'altres similars, per a assegurar que es dona compliment als valors anteriors.

B) Les zones no s'han de destinar ni totalment ni parcial a la població especialment vulnerable com són els infants, la gent gran i les persones amb mobilitat reduïda o similars (com malalts crònics entre d'altres). Per tant, no s'han de preveure parcs infantils ni àrees de joc.

C) No es podran realitzar activitats, ni puntuals ni permanents, que suposin la pública concurrència com ara: fires, exposicions, activitats esportives, concerts, zones de pícnic o zones d'acampada, entre d'altres.

5.4 Resum d'elements vulnerables compatibles en funció de la zona de risc.

Element vulnerable					
Zona	Infraestructures (carrers, vials, carreteres, entre d'altres)	Industrial	Terciari	Residencial	Equipaments
Indefensió envers l'autoprotecció	Sí	Sí amb mesures compensatòries i no amb usos comercials	No	Només compleció nuclis urbans amb límit increment població del 5% o 500 persones	Només jardins i zones verdes de baixa densitat amb capacitat d'afluència màxima de 500 persones i no per a usos i activitats de pública concurrència

A la web del Departament d'Interior, Relacions Institucionals i Participació, es publica un exemple de mapa d'elements vulnerables compatibles amb el risc químic en el transport de mercaderies perilloses.

5.5 Nota sobre les mercaderies perilloses transportades.

El risc químic en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril presenta, com en el cas del risc químic en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses, una component de canvi continu associat a les quantitats i tipologies de mercaderies transportades.

A més, també poden existir canvis associats a les vies definides com a prioritàries per al transport de mercaderies perilloses i a les vies on es prohibeix aquest tipus de trànsit per part del Servei Català de Trànsit.

6. Puntualitzacions al risc assumible i a la compatibilitat amb el risc.

En qualsevol cas es considera que la previsió de carrers, vials, carreteres i infraestructures municipals en general (clavegueram, xarxa elèctrica, etc.) són compatibles amb qualsevol de les zones de risc químic definides en aquest annex.

D'altra banda, els criteris anteriors s'apliquen al planejament urbanístic: pla d'ordenació urbanística municipal, pla parcial urbanístic, pla de millora urbana i pla especial urbanístic. Alhora, les incompatibilitats, compatibilitats o mesures preventives que incorporen els informes de la Direcció General de Protecció Civil fan sempre referència exclusivament a la part del sector de desenvolupament urbanístic previst, especialment en sòl urbanitzable, que s'ubica a l'interior de les franges de seguretat que s'indiquen en cada cas concret. Per tant, la consideració de no compatibilitat d'una part del sector no implica mai la no compatibilitat de la resta o totalitat de la previsió de desenvolupament.

Així mateix, aquestes mesures no s'apliquen sobre les situacions ja existents o els desenvolupaments ja executats. Cal diferenciar entre les situacions actuals i futures en quant a l'aplicació dels criteris de compatibilitat tot tenint en compte que, més enllà de les recomanacions tècniques de diferenciar els criteris de compatibilitat de noves situacions dels criteris de les situacions ja existents, l'objectiu dels criteris descrits en aquest annex és evitar generar situacions de risc potencialment no gestionables allà on actualment sí són gestionables. Per tant, no es poden aplicar els criteris per identificar situacions actualment no gestionables.

ANNEX B

Criteris de control de la implantació de nous elements vulnerables compatibles amb la gestió del risc nuclear.

1. *Fonament.*

Aquests criteris es fonamenten en la Llei 4/1997, de 20 de maig, de protecció civil de Catalunya, en la Llei 6/2009, de 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes, en el Decret legislatiu 1/2005, de 26 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme, així com en lleis i normatives sectorials dels riscos de protecció civil i normativa concordant.

2. *Àmbit.*

L'àmbit dels criteris afecta als riscos denominats de protecció civil, d'acord amb les competències de la Direcció General de Protecció Civil, pel que fa a la viabilitat de les actuacions urbanístiques que suposen una modificació substancial del risc i, prioritàriament a les previsions de desenvolupament en sòl urbanitzable, en relació amb la gestió de les emergències col·lectives i molt especialment, en relació amb l'assegurament de les capacitats de protecció per part dels organismes públics a la població i d'autoprotecció de la població en les emergències caracteritzades per ser sobtades i ràpides, i concretament davant emergències per risc nuclear associat a les centrals generadores de potència.

3. *Objectius.*

Es pretén establir els criteris a aplicar per part de la Direcció General de Protecció Civil en l'elaboració d'informes en relació a la compatibilitat de la implantació de nous elements vulnerables amb la gestió del risc nuclear associat a les centrals generadores de potència a Catalunya (Ascó I i II i Vandellòs).

Els criteris es fixen en base a la definició numèrica (en metres) de franges o zones de seguretat on s'estableixen les de tipologies d'elements vulnerables considerats compatibles amb la gestió del risc (en termes d'edificacions residencials, llocs de pública concurrència o zones d'oci i similars), la vulnerabilitat màxima i els condicionants de la viabilitat de la implantació d'aquests elements vulnerables (sistemes compensatoris), amb l'objectiu d'assolir condicions que permetin l'assegurament de l'autoprotecció i evitar la definició d'escenaris on la materialització de les emergències per risc nuclear pugui ser potencialment no gestionable o pugui suposar la presència d'elements vulnerables en situació d'indefensió envers l'autoprotecció.

També es recullen, si escau, les mesures que es poden preveure en la implantació dels elements vulnerables per tal de reduir les franges de seguretat esmentades.

El conjunt de les franges o zones de seguretat rep el nom de zona d'assegurament de la capacitat d'autoprotecció.

Per últim, cal considerar que aquests criteris no s'apliquen de manera automatitzada o mecànica, ja que requereixen d'una interpretació tècnica per a poder assolir resultats congruents i concordants amb la seguretat i la gestió global dels riscos. La interpretació ha de respondre d'una banda a la màxima concreció territorial del risc en qüestió i de l'altra a l'estudi detallat dels plans, programes o projectes de desenvolupament urbanístic. En relació amb aquests aspectes, l'apartat 6 d'aquest annex estableix puntualitzacions quant al risc assumible.

4. *Gestió de risc nuclear.*

4.1 *Plantejament del problema.*

La Direcció General de Protecció Civil és l'organisme competent de la Generalitat de Catalunya, entre d'altres matèries, en la definició dels elements vulnerables associats als riscos de protecció civil així com en l'elaboració de protocols automàtics de resposta a les emergències (plans d'emergència). Aquests plans d'emergència inclouen, entre d'altres aspectes, les mesures d'autoprotecció a aplicar per part dels elements vulnerables i els mecanismes necessaris per a la seva aplicació.

Determinats riscos de protecció civil, i en determinades condicions i situacions, poden generar emergències amb una important component de velocitat associada. Es tracta d'emergències sobtades (no previsibles ni detectables amb antelació) i ràpides (l'emergència avança amb celeritat tot afectant nous àmbits territorials en temps curts, a velocitats destacables) que dificulten significativament l'aplicació dels protocols de resposta a les emergències. Així, les característiques de celeritat d'aquestes emergències suposen un condicionant a la realització dels avisos a la població amb anterioritat a les afectacions, és a dir, amb anterioritat a l'arribada de l'emergència. En aquestes situacions, la població pot trobar-se en situació potencial d'indefensió envers l'aplicació de les mesures d'autoprotecció, és a dir, pot no estar assegurada la capacitat de protecció dels elements vulnerables.

D'altra banda, la complexitat en l'aplicació dels avisos a la població està modulada per diversos factors. Dos d'aquests són els següents:

- A) Proximitat de la població al focus de l'emergència.
- B) Nombre de població present a les zones d'afectació.

L'existència d'un àmbit territorial immediat al focus de l'emergència on no es localitzi població, especialment usos residencials, permet disposar d'un marge inicial de temps per a contrarestar la incapacitat de previsió de l'emergència. Aquest territori lliure on no caldria per tant realitzar avisos (traduït en temps disponible) permet avisar a la població amb anterioritat a l'arribada de l'emergència ja que durant els primers instants aquesta avança per zones on no hi ha presència d'elements vulnerables.

D'altra banda, totes les emergències es caracteritzen per una criticitat o afectació gradual i no homogènia, és a dir, en els àmbits territorials més propers al focus de l'emergència la intensitat del fenomen o perill és molt elevada i per tant té una criticitat, una afectació a la població, molt elevada. Aquesta criticitat disminueix paulatinament (però no linealment sinó amb relacions exponencials) a mesura que els àmbits territorials o elements vulnerables s'allunyen del focus de l'emergència.

Per tant, a banda dels aspectes relacionats amb el temps de marge disponible, la presència d'elements vulnerables a les proximitats dels focus d'emergència no pot tractar-se amb el mateix caràcter que els elements vulnerables presents en zones d'afectació més allunyades, de manera que aquests primers elements vulnerables suposen una aportació molt important en la quantificació global del risc i cal ponderar la seva presència i nombre. Així, per aquesta primera població s'ha d'afegir, a més de la presència de marges de temps de resposta disponibles reduïts, l'exposició a un perill major, és a dir, una criticitat límit o intensitat límit dels efectes de l'emergència.

Alhora, la presència de volums de població importants dificulta l'aplicació de les mesures d'autoprotecció en aquest tipus d'emergències ja que a l'increment dels avisos i actuacions que cal fer s'ha de sumar la dificultat perquè volums de població importants presentin comportaments homogenis i estandarditzats a partir de campanyes d'informació i sensibilització a la població (s'incrementen exponencialment les resistències passives estructurals a la difusió d'informació en el si d'una població a mesura que augmenta el nombre d'habitants). Igualment, cal tenir en compte que, amb caràcter individual, els individus presenten uns valors de fiabilitat pel que fa a l'aplicació de les mesures d'autoprotecció, entenen aquestes com a mecanismes automàtics de resposta a avisos concrets assimilats a partir de campanyes d'informació, és a dir, d'implantació en el territori.

Cal, per tant, poder definir a partir dels condicionants generals anteriors, els criteris de gestió de riscos de protecció civil per al control de la implantació de nous elements vulnerables, de forma que aquesta implantació s'adapti als riscos reals en el territori en cada cas concret.

4.2 Risc nuclear.

4.2.1 Introducció.

El risc nuclear, entès en l'àmbit d'aquest annex, es defineix com el risc d'una emergència associada a una central nuclear generadora de potència on s'alliberin

substàncies radioactives en nivells (tipologia, quantitat i activitat) suficients com per a afectar a la població, als béns o al medi ambient.

El risc nuclear s'ha de diferenciar de manera clara del risc radiològic, associat aquest a les instal·lacions, que no són centrals de potència, però que treballen amb fonts radioactives.

4.2.2 Caracterització esquemàtica de les emergències nuclears.

A) Zonificació de les emergències i mesures de protecció.

Les emergències per risc nuclear es caracteritzen, de manera general, per l'emissió a exterior de la central de substàncies radioactives de diferent tipologia que afecten negativament la població, els béns i el medi ambient. El temps necessari que cal esperar per tal que aquestes substàncies radioactives perdin la seva activitat radioactiva, és a dir, deixin de constituir un perill, és llarg (des de mesos fins a anys o decennis i centenars d'anys).

El pla d'emergència nuclear a Tarragona (Penta) elaborat per l'Administració de l'Estat defineix les zones d'afectació en base a les mesures de protecció a aplicar en cada cas. Aquestes zones són:

a) Zona 0 o zona sota control de l'explotador: formada per l'àrea on se situa la central nuclear i els terrenys que l'envolten, i limitat al cercle definit pel radi de 750 metres al voltant dels edificis de contenció de la planta.

b) Zona I o zona de mesures de protecció urgents: correspon a l'àrea geogràfica afectada pel pas del núvol radioactiu a l'interior d'un cercle de 10 km de radi al voltant de la central nuclear (amb la central nuclear al seu centre). Es defineixen 3 subzones:

1) Subzona IA: és l'àrea compresa dins la circumferència de radi 3 km concèntrica amb la central nuclear.

2) Subzona IB: corona circular compresa entre les circumferències de radis de 3 i 5 km concèntriques a la central nuclear.

3) Subzona IC: corona circular compresa entre les circumferències de radis 5 i 10 km concèntriques amb la central nuclear.

En l'àmbit de la zona I es defineixen també:

1) Sector d'atenció preferent o sector circular de la rosa dels vents d'amplitud 67 graus 30 minuts amb origen a la central nuclear i amb el seu eix central al llarg de la direcció predominant del vent.

2) Zona d'atenció preferent: és l'àrea geogràfica integrada per la subzona IA i la intersecció del sector d'atenció preferent amb la subzona IB.

c) Zona II o zona de mesures de llarga duració on les vies d'exposició a la radiació estan associades fonamentalment al material radioactiu dipositat al terra després de l'accident. Correspon a la corona circular compresa entre les circumferències de radis de 10 i 30 km amb centre a la central nuclear.

Les mesures de protecció a la població en cada cas són les següents:

a) Zona I o zona de mesures de protecció urgents:

En aquesta zona, tal i com s'indica en la seva denominació, les mesures de protecció són de caràcter urgent, és a dir, requereixen de celeritat en la seva aplicació. Les mesures a aplicar són:

1) Zona d'atenció preferent i sector d'atenció preferent (definides a l'apartat anterior): evacuació de la població i profilaxi radiològica.

2) Resta de la Zona I (subzona IB que no forma part de la zona d'atenció preferent i subzona IC): confinament de la població i profilaxi radiològica.

b) Zona II o zona de mesures de llarga durada: mesures indirectes sense previsió de confinament de la població

Per tant, les mesures de protecció a la població es diferencien en l'evacuació de la població compresa en els 3 primers km al voltant de la central nuclear, així com a la població ubicada entre els 3 i 5 km i en el sector preferent de la direcció del vent. Per a la resta de població fins als 10 km la mesura de protecció és el confinament. Per a la població entre 10 i 30 km les mesures a aplicar són de llarga durada amb caràcter indirecte i no suposen ni l'evacuació ni el confinament de la població.

Finalment, per a tota la població compresa en els 10 km al voltant de la central nuclear s'estableix la distribució de pastilles de iode per a combatre els efectes de la possible radiació rebuda.

Així doncs, cal valorar que la zona I és aquella on la criticitat dels efectes possibles requereix d'una actuació urgent aplicant mesures de protecció a la població. Quant més crítics són els efectes més contundents són les mesures de protecció (evacuació a la zona d'atenció preferent).

B) Tipologia d'emergències i temps de resposta.

En general, les característiques de les emergències per risc nuclear permetrien una detecció primerenca de l'emergència (fins a hores) abans de la seva materialització a l'exterior del perímetre de les instal·lacions. Amb aquests paràmetres, es podria disposar de temps suficient com per a avisar a les poblacions a l'interior de la zona I (o de mesures de protecció urgents) abans de l'arribada o impacte de l'emergència. Així, en aquests casos el temps disponible per a avisar a la població no és el factor limitant en la capacitat de gestió de les emergències.

Malgrat els aspectes anteriors, cal tenir en compte que no totes les tipologies d'emergències associades a una central nuclear permetran una detecció primerenca de l'emergència amb temps suficient com per a poder avisar a les poblacions més properes a la central nuclear abans de l'impacte a l'exterior de l'emergència. Determinades tipologies d'accident no permeten la detecció ja que o bé consisteixen en fallades dels sistemes de detecció d'aquests o bé es caracteritzen per una fuga sobtada a l'exterior de materials radioactius que no es pot detectar prèviament i l'avenç ràpid del núvol radioactiu sotmès als paràmetres meteorològics concrets (velocitat i direcció del vent). En aquests casos, és evident que ens trobaríem enfront situacions on les capacitats d'avis a les poblacions més properes, especialment aquelles situades a menys de 3 km de la central nuclear, podrien estar compromeses i per tant l'assegurament de l'autoprotecció de la població podria no estar garantit completament. Tanmateix, per a aquestes tipologies d'accident es pot assumir una freqüència menor que per a aquelles que permeten una detecció primerenca, i per tant no es poden emprar directament en la definició de criteris de risc nuclear aplicats a la compatibilitat de la implantació de nous elements vulnerables malgrat sí s'han de tenir presents en la reflexió global.

En conseqüència, es pot assumir que es disposa de temps suficient com per a poder avisar a la població on s'han d'aplicar mesures de protecció, fins i tot on calen mesures de protecció urgents, però no s'ha d'oblidar que hi ha unes tipologies d'accident de probabilitat menor on les capacitats d'avis estarien limitades per la manca de temps disponible.

Alhora, cal tenir en compte que la zonificació actual associada al pla d'emergències Penta no recull els valors o distàncies d'afectació corresponents a les pitjors hipòtesis accidentals, ja que en aquests casos les afectacions que requeririen mesures de protecció directes no es limitarien a 10 km sinó que serien més àmplies. Tanmateix, per a aquestes tipologies d'accidents (que es correspondrien bàsicament amb les mateixes que es descriuen al paràgraf anterior on no es disposaria de temps de resposta suficients per manca de capacitat de detecció prèvia de l'emergència) es pot assumir una freqüència o probabilitat inferior a les hipòtesis que produirien les afectacions recollides al pla Penta en la zonificació de l'emergència. Així, per a la definició de criteris aplicats al control de la compatibilitat de la implantació de nous elements vulnerables es té en compte la zonificació recollida al pla Penta, però sense deixar de banda l'existència de zonificacions majors associades a probabilitats menors.

C) Dimensionament de recursos: evacuació.

D'altra banda, i tot assumint la disponibilitat de temps per a realitzar els avisos i la zonificació de les afectacions recollida al pla Penta, cal tenir en compte que la mesura de protecció aplicada a la zona d'atenció preferent és l'evacuació. Aquesta mesura suposa una complexitat especial en relació amb altres mesures de protecció com ara el confinament.

L'evacuació es caracteritza per ser una mesura crítica en la seva definició i aplicació ja que respon a situacions on el confinament no és suficient com per a garantir la protecció a la població i on es requereix el desplaçament de la població fins a àmbits més allunyats on el confinament sí sigui segur (resta de la zona I), amb les dificultats que comporta el desplaçament simultani de poblacions en temps i espai.

En general cal valorar que els paràmetres que dimensionen la capacitat d'evacuació són els següents:

Temps disponible per a realitzar l'evacuació. Està determinat per:

- a) Temps entre la detecció de l'emergència i la difusió a l'exterior dels efectes (quan existeixi la capacitat de detecció prèvia).
- b) Temps entre la detecció de l'emergència i la comunicació d'aquesta o la seva previsió als serveis de protecció civil.
- c) Temps d'avenç del núvol radioactiu.
- d) Temps de resposta de la població als avisos d'evacuació.
- e) Temps de desplaçament físic de la població, amb els factors limitadors que es descriuen a continuació.

Recursos d'evacuació:

- a) Vies de trànsit rodat disponibles.
 - 1) Capacitat de la via en el seu disseny (intensitat màxima absorbible).
 - 2) Grau d'ocupació/saturació habitual.
 - 3) Estat físic de les vies.
 - 4) Accessibilitat (especialment, accessos a autovies i autopistes).
- b) Recursos d'evacuació massius:
 - 1) Serveis de transport ferroviari: capacitat de la xarxa ferroviària i disponibilitat de material rodant. Estat de la xarxa ferroviària.
 - 2) Serveis de transport rodat (autocars i similars): capacitat de la xarxa viària, proximitat i disponibilitat de vehicles.

Condicionants urbans i territorials:

- a) Disseny de la trama urbana i dels accessos a les vies i nodes d'evacuació principals (carreteres, autovies, autopistes i ferrocarril).
- b) Proximitat de les zones urbanes o focus d'evacuació a les vies i nodes d'evacuació principals (carreteres, autovies, autopistes i ferrocarril).
- c) Complexitat dels desplaçaments en l'evacuació (connexions entre vies principals i accessos, entre d'altres)
- d) Difusió de la informació a la població a evacuar sobre la ruta a seguir fins arribar als espais de confinament segur. Implantació de la mesura de protecció a la població (campanyes d'informació, simulacres i proves d'avís, entre d'altres)

Condicionants meteorològics:

- a) Vent.
- b) Nocturnitat.
- c) Pluja.
- d) Boira.
- e) Neu i gel.

Previsió i disponibilitat d'espais per al confinament:

- a) Existència d'edificis o espais prèviament seleccionats i condicionats per al confinament de les poblacions evacuades.
- b) Difusió de la informació a la població a evacuar sobre els espais de confinament assignats en cada cas.

- Previsió i disponibilitat d'allotjaments temporals:

Existència d'edificis o espais prèviament seleccionats i condicionats per a l'allotjament temporal de les poblacions evacuades.

En relació als paràmetres identificats, cal valorar que els recursos disponibles no es troben dimensionats per a l'evacuació simultània de tota la població compresa a la zona d'atenció preferent definida al Penta. Els recursos disponibles, especialment pel que fa a les vies de trànsit rodat i ferroviari, presenten un disseny limitant pel

que fa a la seva capacitat d'absorbir els fluxos que es generarien en l'evacuació simultània.

El disseny de les autopistes i autovies permet una major absorció dels fluxos de població per la presència de calçades separades i de com a mínim dos carrils per a cada sentit de la circulació (cas de Vandellòs), malgrat la ubicació de nodes d'accés i sortida de la via ubicats a determinades distàncies entre si i sense presència de cap accés o connexió a banda d'aquests, dificulta els desplaçaments en l'evacuació. D'altra banda, les vies de calçada única amb un únic carril per sentit (cas d'Ascó) poden absorbir un flux menor d'evacuació però es facilita l'accés a les vies ja que hi ha una major presència de punts d'accés i alhora les vies no es caracteritzen per estar "aïllades" entre els nodes d'accés, com passa en el cas de les autopistes i les autovies.

Alhora, cal valorar que el Pla d'infraestructures del transport de Catalunya 2006 – 2026 (PITC), tot atenent a les recomanacions de les normes tècniques vigents (Norma 3.1 – IC Traçat, de la Instrucció de Carreteres), estableix que les vies es dissenyen per a tenir capacitat d'absorbir els fluxos corresponents a l'hora 200, és a dir, a l'afluència o flux (horari) que pot superar 200 hores al llarg d'un any. En el cas de determinades vies es defineix per a fluxos més restrictius (és a dir, per a valors de flux majors) ja que s'estableix l'hora 100 com a referència, malgrat aquest valor més restrictiu s'empra normalment en àmbits metropolitans de gran densitat de població i per tant de trànsit rodat. Amb tot, els nivells de saturació de les vies es mesuren amb els codis A, B, C, D, E i F, tot essent la situació A la més favorable, fluïdesa, i el valor F el de major saturació.

El PITC i els plans directores territorials d'infraestructures que en deriven (els corresponents a Terres de l'Ebre i a Tarragona, àmbits majoritaris de la zona d'evacuació de les centrals nuclears d'Ascó i Vandellòs respectivament, estan pendent d'elaboració) estableixen com una part important de les vies ja es troben en situació de saturació (valors E i F en molts casos) derivats dels fluxos i moviments habituals, de manera que una afluència simultània de població derivada d'una evacuació podria arribar a suposar la saturació total de la via en aquell moment, ja que el flux seria molt superior al de l'hora 200 o 100 per al que es dissenya la via.

D'altra banda, i com a referència, es poden considerar els valors de flux i saturació que el Pla Director de la Mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona (PD-MRMB) associa a les carreteres d'aquest àmbit territorial (on els fluxos habituals són els més elevats de tota Catalunya i poden servir de referència per a valorar les capacitats de les vies a la zona d'Ascó i Vandellòs en relació a la població a evacuar). El PD-MRMB indica que la IMD (intensitat mitjana diària) mitjana de les carreteres de la Regió Metropolitana de Barcelona és de 25.137 vehicles/dia. Aquest valor mitjà es desglossa en: rondes de Barcelona IMD 125.397 vehicles/dia, vies del Ministeri 59.873 vehicles/dia, vies gestionades per la Generalitat 28.946 vehicles/dia i vies de la Diputació de Barcelona 5.398 vehicles/dia. Si s'observen el valor d'IMD de les rondes de Barcelona (dissenyades per a absorbir fluxos de desplaçament d'una gran ciutat), i es compara amb els nivells de saturació, es conclou que majoritàriament (> 90% valor vehicles-km) es troben en situació de saturació (valors de saturació E i F).

Per tant, extrapolant els valors d'IMD a la Regió Metropolitana de Barcelona contemplats al PD-MRMB a la zona de Terres de l'Ebre i a una potencial evacuació simultània de la població (valorant les xifres de població existents; veieu paràgraf E d'aquest apartat 4.2.2), es pot considerar que les vies de trànsit rodat es podrien saturar en el moment de l'evacuació simultània i, en conseqüència, el disseny i capacitat de les vies actuals és un factor limitador dels valors de població compresos a la zona I de les centrals nuclears.

Cal tenir en compte que malgrat que a la zona de Vandellòs la població és superior existeixen actualment l'autopista AP-7 i l'autovia A-7. Aquestes vies tenen més capacitat d'absorbir flux simultani que les carreteres C-12, C-12B i N-420 que haurien d'absorbir el flux a la zona d'Ascó (que en aquest cas seria menor).

Pel que fa al ferrocarril cal establir les limitacions de la pròpia infraestructura i especialment pel que fa al material rodant i el seu desplaçament simultani a les vies, el qual està molt limitat. Per tant, caldria considerar que l'evacuació per ferrocarril es realitzaria en fases o onades corresponents a cadascun dels combois de ferrocarril.

Als factors anteriors cal afegir la incertesa que deriva de no poder visualitzar l'emergència en el seu avenç ja que, a excepció de situacions molt concretes, no es podrà detectar la posició exacta del núvol de radiació i, per tant, s'està assumint que aquest no està afectant a la població en evacuació.

Alhora, cal tenir en compte l'aprenentatge que deriva de les dificultats que han esdevingut en grans evacuacions que han tingut lloc recentment en l'àmbit internacional a estats amb una alta conscienciació de les emergències i l'evacuació (malgrat aquestes evacuacions no s'hagin produït per emergències nuclears sinó per emergències associades principalment a riscos naturals). També cal extreure conclusions de les evacuacions puntuals amb necessitat d'allotjaments temporals i períodes de recuperació llargs que han tingut lloc en l'àmbit europeu per emergències diverses i molt especialment dels casos que han tingut lloc a Catalunya molt recentment.

Així doncs, l'evacuació és una actuació crítica condicionada per múltiples factors que alhora s'aplica en un àmbit territorial on la criticitat de l'emergència és màxima o respon a una intensitat límit a l'exterior (és per aquest motiu que es preveu l'evacuació i no el confinament com a mesura de protecció a la població). La criticitat de l'actuació es pot valorar a partir de les actuacions i casos concrets recents derivats de riscos naturals i altres riscos tecnològics.

D) Dimensionament de recursos: confinament.

Al pla Penta es defineix el confinament com a mesura de protecció aplicada a la zona I exclosa de la zona d'atenció preferent.

El confinament és una mesura de protecció a la població que ha estat estudiada amb detall en el cas d'emergències derivades del risc químic en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses. Si s'assumeix la disponibilitat de temps per a avisar a les poblacions a partir de la detecció prèvia de l'emergència per risc nuclear, es poden aplicar la resta de conclusions d'aquests estudis adaptats als condicionants concrets del risc nuclear. Així, cal tenir en compte els factors següents:

a) Sistemes d'avís a la població: es requereixen sistemes d'avís a la població per a comunicar la necessitat de realitzar el confinament.

b) Fiabilitat humana: l'aplicació de les mesures d'autoprotecció per part de la població està influenciada pels paràmetres de fiabilitat humana.

En la millor de les situacions (campanyes de comunicació i informació, simulacres i població formada i entrenada en l'autoprotecció), hi ha un marge d'error en l'aplicació de l'autoprotecció, ja que és presumible que part de la població que no ho farà correctament. Per a calcular els errors mínims que s'han de tenir en compte, és a dir, per a determinar el màxim de fiabilitat humana possible tot assumint els recursos a aplicar per a assolir aquests valors, s'ha tingut en compte els valors de fiabilitat humana obtinguts per a operadors de sales de control d'instal·lacions industrials, on hi ha una formació adient i un coneixement de l'activitat profund (aquesta situació no sempre es pot extrapolar al cas de la població afectada en general, però sí estableix un error mínim corresponent a la situació òptima o millor possible).

En conseqüència, es podria tenir en compte com a valor de referència d'error mitjà en l'aplicació de les mesures d'autoprotecció l'1% (error en resposta a alarma audible en un lloc tranquil, on la resposta consisteix en una acció complexa, com ara buscar un edifici on tancar-se, aturar sistemes de ventilació, tancar finestres i portes, recordar que no s'ha d'anar a buscar els nens a l'escola i no emprar el telèfon mòbil, etcètera), tot tenint en compte que els marges podrien oscil·lar arribant fins al 10% (error en resposta a alarma audible en una sala de control sorollosa en 10 minuts i error en una tasca que sigui bastant simple i realitzada ràpidament o amb atenció escassa).

Tasca	Error	Percentils 5è - 95è
Totalment desconeguda, realitzada amb velocitat i sense idea real de les possibles conseqüències	0,55	0,35 – 0,97
Tasca complicada que requereix un alt nivell de comprensió i habilitat	0,16	0,12 – 0,28
Tasca bastant simple realitzada ràpidament o amb atenció escassa	0,09	0,06 – 0,13

Probabilitats d'error humà del mètode "HEART" (Font: TNO, "Netherlands Organisation for Applied Scientific Research").

"Williams, J.C, HEART" – Proposta de mètode per a assessor i reduir l'error humà, publicat per "NCSR, UKAEA, Culcheth, Cheshire".

Tasca	Error
Omissió o execució incorrecta d'un pas en una rutina familiar/coneguda	0,001
Error en resposta a una alarma audible en una sala de control tranquil·la, consistent en prémer un botó	0,001
Error en resposta a una alarma audible en una sala de control tranquil·la, consistent en accions complexes com ara sortir fora i seleccionar una vàlvula correcta d'entre diverses	0,01
Error en resposta a una alarma audible en una sala de control sorollosa en 10 minuts	0,1

Probabilitats d'error humà segons "Kletz" (Font: TNO, "Netherlands Organisation for Applied Scientific Research")

"Kletz, T.A. and Whitaker, G.D., 1973". Error humà i operació en planta, "Nota EDN 4099, Divisió petroquímica, ICI Ltd".

D'altra banda, cal tenir en compte la influència en la fiabilitat humana del temps disponible per a la realització d'una tasca i de l'estrès o percepció de perill. Així, trobem que segons el mètode "THERP" (Tècnica per a la Predicció de l'Índex d'Error Humà, "Technique for Human Error Rate Prediction") la probabilitat d'error humà depèn directament del logaritme neperià del quocient entre el temps disponible per a realitzar una tasca i el temps de resposta mig:

$$\text{Probabilitat acumulada d'error humà } (t) = 1 - A(-\ln(t_0/t_m))$$

On resulta que:

t_0 = temps disponible,

t_m = temps de resposta mig,

A = constant que té en compte factors d'incertesa i aleatorietat, de desviació estàndard i de distribució normal acumulada.

c) Població especialment vulnerable: en el planejament de la resposta a emergències s'ha de diferenciar la població especialment vulnerable de la resta de població. Aquest grup sempre patirà, en igualtat d'exposició al fenomen de perill, més efectes ja que es defineix com un grup més vulnerable que el col·lectiu estàndard o homogeni. La valoració del pes específic en la població d'aquest grup és realitza en base a les dades estadístiques del Departament de Salut i del d'Acció Social i Ciutadania de la Generalitat de Catalunya així com de l'Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat), tot assumint que està format per població fins als 4 anys inclosos, a partir dels 75 anys o amb alguna disminució (especialment dificultats de moviment i afeccions respiratòries greus).

A) Disminució reconeguda legalment (Idescat 2005 i Departament d'Acció Social i Ciutadania de la Generalitat de Catalunya):

1) Motòrica: 117.745 (1,7%)

2) Física no motòrica: 95.028 (1,4%)

3) Visual: 28.078 (0,4%)

4) Auditiva: 15.838 (0,2%)

5) Psíquica: 39.164 (0,6%)

6) Malaltia mental: 59.701 (0,9%)

7) No consta: 9.076 (0,1%)

8) Total: 356.530 (5,1%)

B) Població (Idescat 2006) per edats:

1) Menors de 5 anys: 5,5%

2) Majors de 74: 8,1%

3) Total: 13,6%

Tot aplicant un factor de correcció del 20% derivat del solapament entre població major de 75 anys i població amb alguna disminució, obtenim un valor final aproximat del 15% de la població total com a població especialment vulnerable.

d) Població itinerant: Catalunya presenta unes dades de mobilitat territorial interna força importants, a les quals cal afegir els fluxos turístics. Per a avaluar, quina xifra de població s'ubica habitualment fora del seu municipi de residència, s'interrelacionen les xifres de l'Idescat de l'any 2001 (2.762.000 viatgers que es desplacen diàriament per raons de treball i 335.000 per raons d'estudi) amb les de l'enquesta de mobilitat quotidiana del Departament de Política Territorial i Obres Públiques i l'Autoritat del Transport Metropolità amb la col·laboració de l'Idescat i l'Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona (6.354.930 persones presenten mobilitat diària a Catalunya, amb 147,9 milions de desplaçaments setmanals i un promig de 21,64 desplaçaments per persona i setmana; del total d'aquests desplaçaments aproximadament un 30% del total de desplaçaments són intermunicipals). Així, 889.000 persones es desplacen habitualment fora del seu municipi, el que representa aproximadament un 14% del total.

e) Població turística: Catalunya presenta unes xifres de turisme que, tot assumint una distribució homogènia en el temps i l'espai (distribució ideal no real) equivaldrien a incrementar en tot moment un 5% la població (dades de l'Idescat i de l'Institut d'Estudis Turístics per al període 2001 – 2005). Tanmateix la població turística es concentra en l'època d'estiu i les zones afectades per la planificació del pla Penta són zones turístiques especialment en el cas de la central nuclear de Vandellòs.

f) Estructures sinèrgiques i d'interrelació social als petits i mitjans municipis: una gran part de la població de Catalunya es concentra en grans nuclis de població. Aquests grans nuclis presenten unes sinèrgies i dinàmiques de comportament social més pròpies de les grans ciutats que no pas dels nuclis tradicionals, de manera que es dificulta en gran mesura la difusió de missatges i la comunicació d'informació (com ara el risc i les mesures d'autoprotecció), degut a la manca d'interrelacions que permetin la seva difusió interna a partir d'una estructura de xarxa. En canvi, en aquells municipis on la població s'aproxima més als petits o mitjans nuclis que a les grans ciutats, es reserva una part de les interrelacions socials pròpies dels nuclis tradicionals. Aquestes interrelacions afavoreixen la difusió dels missatges de les campanyes de comunicació fins a nivells més profunds en base a la cohesió social i al coneixement general del municipi i dels seus habitants. Alhora, en aquests municipis l'aplicació de les mesures d'autoprotecció es veu afavorida per aquestes mateixes estructures d'interrelació així com la identificació i el coneixement per part de la població de tot el territori municipal.

Es valora la xifra de 25.000 habitants com a referent de nuclis de població amb cohesió i interrelacions socials que afavoreixen les campanyes de comunicació, la implantació en general i l'aplicació de les mesures d'autoprotecció. Aquest valor s'obté d'avaluar les experiències en les campanyes de comunicació del risc químic en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses a Catalunya, on s'ha trobat que en municipis com Sant Celoni i Martorell la implantació de l'autoprotecció ha estat molt profunda i s'ha vist afavorida per l'existència d'aquesta cohesió i imbricació social, mentre que en altres municipis majors no s'han assolit els mateixos valors.

E) Població en zones d'afectació i criteris de convergència.

La població empadronada total dels municipis que formen part de la zona I de les centrals nuclears de l'Estat ve donada per la taula següent (municipis situats

totalment o parcial a l'interior de la zona de radi 10 km amb centre a la instal·lació nuclear):

Central nuclear	Reactors	Província	Pla d'emergència provincial	Població municipis zona I
Vandellòs	1	Tarragona	PENTA	25.324
Ascó	2	Tarragona	PENTA	20.293
Trillo	1	Guadalajara	PENGUA	7.552
Garoña	1	Burgos	PENBU	6.393
Almaraz	2	Càceres	PENCA	5.843
Cofrentes	1	València	PENVA	4.534

Aquestes dades no tenen en compte la població turística de la zona de Vandellòs que durant l'estiu pot fer que la població arribi als 128.000 habitants.

A la taula anterior es pot observar com la població corresponent a la zona I de les centrals nuclears de Catalunya és entre 3 i 5 vegades superior a la població present a la zona I de la resta de centrals nuclears amb planificació d'emergències actualment estatal. En aquest sentit, cal considerar que les diferències en les densitats de població entre uns i altres territoris són remarcables, tot sent la major la densitat mitjana de població de la Comunitat Valenciana. Per tant, l'extrapolació de la combinació del valor de població en la zona I i la densitat mitjana de cada territori suposaria que en el cas de Vandellòs i Ascó no se segueix la tendència marcada en la resta de situacions.

Amb tot, cal considerar que a banda de les centrals nuclears d'Ascó i Vandellòs, aquestes se situen majoritàriament en zones de baixa densitat de població. El cas concret de Vandellòs suposa una singularitat pel fet d'estar ubicada en zona turística on els aspectes associats a la gestió d'emergències tenen la complexitat afegida d'aplicar-se a poblacions que no resideixen habitualment a la zona o fins i tot que només ho faran en el moment concret de la visita sense tornar-hi altres vegades o oblidant part de la informació entre una visita i la següent.

Cal considerar també que a la zona de Vandellòs existeixen infraestructures que permeten absorbir aquest increment de població en l'època turística malgrat el dimensionament d'aquestes infraestructures pot no absorbir el desplaçament massiu de la població en aquestes èpoques de màxima afluència (veieu el paràgraf C d'aquest mateix apartat 4.2.2).

Així mateix, cal considerar que els valors de població en la zona I de les centrals nuclears d'Ascó i Vandellòs són molt superiors als d'altres centrals nuclears amb pla d'emergència estatal, fins i tot si es tenen en compte valors de densitat de població mitjana relatius. D'aquesta manera es pot considerar que els valors actuals són ja un valor límit que no s'haurien d'incrementar per a no dificultar més els aspectes associats a la gestió de possibles emergències i especialment a l'evacuació de les poblacions.

F) Fase de recuperació de la normalitat: duració.

Una de les característiques principals de les emergències per risc nuclear, diferenciadora respecte altres riscos, especialment altres riscos tecnològics com ara el risc químic, és que la fase de recuperació o restauració de la normalitat és especialment crítica. La seva criticitat s'associa essencialment a que els efectes de radioactivitat no desapareixen a curt termini, com pot passar amb la toxicitat d'un núvol tòxic, sinó que requereixen de temps llargs associats a la desintegració dels isòtops radioactius que generen la radiació.

En la millor de les situacions on la fuga fos bàsicament I131 (iode 131), la vida mitjana d'aquest isòtop requeriria com a mínim 2 mesos perquè les poblacions poguessin tornar.

En conseqüència, tot tenint en compte que la recuperació de la normalitat seria, com a mínim, 2 mesos, caldria disposar de recursos suficients com per a allotjar a les poblacions desplaçades en períodes mínimament llargs i amb una dotació

suficient (no només allotjament, ja que caldria considerar tots els aspectes associats a les compensacions). Aquests recursos no poden ser il·limitats, en altres paraules, el seu dimensionament ha de tenir un límit que serà el de la població a evacuar i confinar, i especialment, el de la població desplaçada durant llarg temps. De fet es pot valorar que el dimensionament actual ja es trobaria en el límit de les capacitats, especialment si es valoren situacions recents d'evacuació i allotjament temporal, malgrat s'hagin produït per una altra tipologia de risc.

Alhora, cal considerar que aquest període es veurà incrementat amb canvis d'ordre de magnitud significatius (a partir de decennis d'anys) per l'existència de quantitats destacables (amb capacitat de produir efectes) d'isòtops amb vida mitjana molt més gran (com ara el cesi o altres isòtops del iode). En base a aquests valors caldria considerar almenys una generació per a la recuperació de la normalitat, és a dir, perquè les poblacions poguessin retornar-hi.

Finalment, cal esmentar que en aquest tipus d'emergències les poblacions pateixen una sèrie de processos psico-socials associats bàsicament a l'estrès. Entre els efectes d'aquests processos es troba sovint la incapacitat de retornar a les seves zones de residència que ja no són percebudes com a tal, entre d'altres motius, per tot el procés sofert durant l'emergència i per l'estat de desolació que podria resultar a la zona.

5. *Críteris.*

5.1 Introducció.

Tot tenint en compte els aspectes anteriors, es pot considerar que per a establir criteris de control de la implantació de nous elements vulnerables compatibles amb la gestió del risc nuclear cal tenir en compte els factors següents:

A) Tipologia d'emergències i temps de resposta: en principi es pot considerar que el temps de resposta és suficient, malgrat no sempre estigui garantit un temps suficient com per a avisar a les poblacions.

B) Dimensionament dels recursos en la zona d'evacuació: especialment vies de trànsit rodat i ferrocarril, dissenyades per a fluxos molt inferiors als d'evacuació.

C) Dimensionament de recursos i factors associats al confinament:

a) Sistemes d'avís a la població: es requereixen sistemes d'avís a la població per a comunicar la necessitat de realitzar el confinament.

b) Fiabilitat humana: l'aplicació de les mesures d'autoprotecció per part de la població està influenciada pels paràmetres de fiabilitat humana. En la millor de les situacions (campanyes de comunicació i informació, simulacres i població formada i entrenada en l'autoprotecció) es podria tenir en compte com a valor de referència d'error mitjà en l'aplicació de les mesures d'autoprotecció l'1% (error en resposta a alarma audible en un lloc tranquil, on la resposta consisteix en una acció complexa, com ara buscar un edifici on tancar-se, aturar sistemes de ventilació, tancar finestres i portes, recordar no anar a buscar als nens a l'escola i no emprar el telèfon mòbil, etcètera), tot tenint en compte que els marges podrien oscil·lar arribant fins al 10% (error en resposta a alarma audible en una sala de control sorollosa en 10 minuts i error en tasca bastant simple realitzada ràpidament o amb atenció escassa). D'altra banda, cal tenir en compte la influència en la fiabilitat humana del temps disponible per a la realització d'una tasca i de l'estrès o percepció de perill. Així, trobem que segons el mètode "THERP" (Tècnica per a la Predicció de l'Índex d'Error Humà, "Technique for Human Error Rate Prediction") la probabilitat d'error humà depèn directament del logaritme neperià del quocient entre el temps disponible per a realitzar una tasca i el temps de resposta mig.

c) Població especialment vulnerable: en el planejament de la resposta a emergències s'ha de diferenciar la població especialment vulnerable de la resta de població. Es pot considerar el valor aproximat del 15% de la població total com a població especialment vulnerable.

d) Població itinerant: Catalunya presenta unes dades de mobilitat territorial interna força importants, a les quals cal afegir els fluxos turístics. La mobilitat intermunicipal es pot valorar com aproximadament un 14% del total.

e) Població turística: equivalent a un increment del 5% de la població (cal afegir la distribució irregular temporal i territorial).

f) Estructures sinèrgiques i d'interrelació social als petits i mitjans municipis (25.000 habitants aproximadament) l'aplicació de mesures d'autoprotecció es veu afavorida.

D) Població en zones d'afectació i criteris de convergència.

E) Fase de recuperació de la normalitat: duració.

5.2 Zona d'assegurament de la capacitat d'autoprotecció.

En la planificació del risc nuclear, el pla Penta defineix una zona corresponent a l'aplicació de les mesures de protecció urgents. Aquesta zona es divideix en tres subzones, subzona IA definida pel radi de 3 km a partir de la central nuclear, subzona IB corresponent a l'àrea compresa entre els 3 i 5 km a partir de la central nuclear i subzona IC definida per la zona entre els 5 i 10 km a partir de la central nuclear.

Donades les mesures d'autoprotecció a aplicar en cadascuna de les diferents subzones de planificació així com les característiques de les emergències i els factors i paràmetres descrits a l'apartat 4.2.2 anterior, cal definir la subzona IA definida al pla estatal Penta com la zona d'intensitat límit a l'exterior, ja que segons es preveu al pla la mesura a aplicar en aquest àmbit territorial és l'evacuació, pròpia de les zones amb una criticitat o intensitat límit.

En la definició de criteris de risc associats a la implantació de nous elements vulnerables, les zones d'intensitat límit són avaluades com a zones on el creixement urbà amb ús residencial, de pública concurrència o d'oci en general està considerat no compatible des del punt de vista de la gestió dels riscos de protecció civil (per motiu dels efectes produïts a la zona, és a dir, de la criticitat o intensitat límit en cas d'emergència).

D'altra banda, la subzona IB s'ha de considerar com una zona on la criticitat o intensitat d'afectació pot ser la corresponent a la zona d'intensitat límit a l'exterior (com en el cas anterior, i per tant es pot produir evacuació) o menor, segons les condicions, cas en que s'aplicaria el confinament. Per tant, aquesta zona ha de tenir, a efectes de control de la implantació d'elements vulnerables compatible amb el risc, un tractament intermedi entre la subzona IA o zona d'intensitat límit i la zona de confinament general que es descriu tot seguit.

Finalment, segons es preveu al Penta, cal considerar a la resta de la zona I (subzona IC) com a zona de confinament general amb les característiques i paràmetres emprats habitualment per a aquesta tipologia de zones (limitacions numèriques al creixement, als valors absoluts de població i mesures pal·liatives per a la nova població).

Cal tenir en compte, que s'està considerant que hi ha temps disponible com per a realitzar els avisos a les poblacions, aspecte aquest que fa que no es consideri la definició d'una zona immediata al focus de l'emergència on es consideri que les mesures de protecció poguessin no estar assegurades (zona coneguda com d'indensió envers l'autoprotecció). Per tant, en la definició dels criteris manca una zona que habitualment es defineix per a les emergències ràpides i sobtades, malgrat ja s'ha esmentat abans que aquestes tipologies d'accidents existirien en el cas del risc nuclear però amb freqüències menors.

Així, en base a tots els aspectes anteriors, la Direcció General de Protecció Civil considera que en relació a futurs desenvolupaments urbanístics amb implantació d'elements vulnerables, i especialment en sòl urbanitzable, cal considerar una zona d'assegurament de la capacitat d'autoprotecció definida com la suma de la zonificació següent:

A) Zona d'intensitat límit a l'exterior

B) Zona de contenció intermèdia

C) Zona de confinament general

En funció de la intensitat del perill a cadascuna de les zones anteriors es defineixen els elements vulnerables compatibles, d'acord al que s'indica tot seguit:

5.2.1 Zona d'intensitat límit a l'exterior.

Es correspon amb la subzona IA (fins a 3 km des de la central nuclear) i es defineix tot atenent als efectes sobre la població que es podrien produir en aquesta zona, criticitat elevada, que deriven en la necessitat d'evacuació. Així, tot valorant els temps disponibles per a realitzar els avisos a la població, les mesures d'autoprotecció a aplicar (evacuació) i els factors i paràmetres que defineixin les limitacions potencials en l'aplicació de l'evacuació, i d'altres aspectes recollits a l'apartat 4.2.2 d'aquest annex, la Direcció General de Protecció Civil no considera viables les noves previsions de desenvolupament urbanístic, i especialment en sòl urbanitzable, a l'interior de la zona d'intensitat límit a l'exterior (subzona IA), a excepció d'aquells que consisteixin en la millora i compleció del nucli urbà (sense creixements a l'exterior de la zona urbana consolidada actualment), els serveis i equipaments bàsics associats al nucli urbà existent o els usos industrials vinculats directament a la central nuclear.

Aquest criteri permet establir una limitació al nombre de persones presents a la zona d'evacuació de manera que s'evitin xifres que puguin suposar que les mesures de protecció a la població no estiguin assegurades (evacuació).

5.2.2 Zona de contenció intermèdia.

Es correspon amb la subzona IB (zona definida entre els radis de 3 i 5 km des de la central nuclear) i es defineix tot atenent a la possibilitat que els efectes sobre la població presentin criticitat elevada, és a dir, l'afectació és variable i pot arribar a intensitat límit a l'exterior (cas anterior, on cal evacuació).

Així, tot valorant els aspectes recollits en aquest annex a l'apartat 4.2.2 anterior, la Direcció General de Protecció Civil considera que les estratègies de creixement a l'interior de la zona de contenció intermèdia (subzona IB) només poden ser moderades, tot corresponent a un creixement màxim de població del 33%.

Aquest criteri permet establir una limitació al nombre de persones presents a la zona de confinament que pot ser evacuada en funció de les característiques concretes de l'emergència, de manera que s'evitin xifres que puguin suposar que les mesures de protecció a la població no estiguin assegurades (confinament i evacuació parcial).

5.2.3 Zona de confinament general.

Es correspon amb la subzona IC (zona definida entre els radis de 5 i 10 km des de la central nuclear), i es defineix tot atenent a la previsió de confinament general establert al pla Penta. En base als aspectes recollits en aquest annex a l'apartat 4.2.2 anterior, i molt especialment als estudis sobre capacitats de confinament realitzats per la Direcció General de Protecció Civil en el cas d'altres riscos tecnològics (risc químic en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses), es considera que el creixement a l'interior de la zona de confinament general (subzona IC) està limitat per un valor màxim de població a l'interior de la zona que es correspon amb 20.000 persones per a un octà de la zona (sector de 45 graus de la zona circular teòrica).

Quant als municipis turístics amb poblacions flotants que s'incrementen especialment als períodes de vacances, la xifra de població que cal tenir en compte és la calculada per a aquests períodes. El valor màxim de població de 20.000 persones permet assegurar la capacitat de gestió de l'aplicació de les mesures d'autoprotecció per part de tota la població.

Aquest criteri permet establir una limitació al nombre de persones presents a la zona de confinament general, de manera que s'evitin xifres que puguin suposar que les mesures de protecció a la població no estiguin assegurades (confinament general).

6. *Puntualitzacions al risc assumible i a la compatibilitat amb el risc.*

Les incompatibilitats, compatibilitats o mesures preventives que incorporen els informes de la Direcció General de Protecció Civil fan sempre referència exclusivament a la part del sector de desenvolupament urbanístic previst, especialment en sòl urbanitzable, ubicat a l'interior de les franges de seguretat que s'indiquen

en cada cas concret. Per tant, la consideració de no compatibilitat d'una part del sector no implica mai la no compatibilitat de la resta o totalitat de la previsió de desenvolupament.

Així mateix, aquestes mesures no s'apliquen sobre les situacions ja existents o els desenvolupaments ja executats. Cal diferenciar entre les situacions actuals i futures en quant a l'aplicació dels criteris de compatibilitat tot tenint en compte que, més enllà de les recomanacions tècniques de diferenciar els criteris de compatibilitat de noves situacions dels criteris de les situacions ja existents, l'objectiu dels criteris descrits en aquest annex és evitar generar situacions de risc potencialment no gestionables allà on actualment sí són gestionables. Per tant, no es poden aplicar els criteris per identificar situacions actualment no gestionables.

ANNEX C

Criteris de control de la implantació de nous elements vulnerables compatibles amb la gestió del risc d'inundacions.

1. *Fonament.*

Aquests criteris es fonamenten en la Llei 4/1997, de 20 de maig, de protecció civil de Catalunya, en la Llei 6/2009, de 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes, en el Decret legislatiu 1/2005, de 26 de juliol, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'urbanisme, així com en lleis i normatives sectorials dels riscos de protecció civil i normativa concordant.

2. *Àmbit.*

L'àmbit dels criteris afecta als riscos denominats de protecció civil, d'acord amb les competències de la Direcció General de Protecció Civil, pel que fa a la viabilitat de les actuacions urbanístiques que suposen una modificació substancial del risc i, prioritàriament a les previsions de desenvolupament en sòl urbanitzable, en relació amb la gestió de les emergències col·lectives i molt especialment, en relació amb l'assegurament de les capacitats de protecció per part dels organismes públics a la població i d'autoprotecció de la població en les emergències caracteritzades per ser sobtades i ràpides, i concretament davant emergències per risc d'inundacions, i especialment les ràpides conegudes com a *flash floods*.

3. *Objectius*

Es pretén establir els criteris a aplicar per part de la Direcció General de Protecció Civil en l'elaboració d'informes en relació a la compatibilitat de la implantació de nous elements vulnerables amb la gestió del risc d'inundacions.

Els criteris es fixen en base a la definició de franges o zones de seguretat on s'estableixen les tipologies d'elements vulnerables considerats compatibles amb la gestió del risc (en termes d'edificacions residencials, llocs de pública concurrència o zones d'oci i similars) i els condicionants de la viabilitat de la implantació d'aquests elements vulnerables (sistemes compensatoris), amb l'objectiu d'assolir condicions que permetin l'assegurament de l'autoprotecció i evitar la definició de nous escenaris on la materialització de les emergències per risc d'inundacions ràpides pugui ser potencialment no gestionable o pugui suposar la presència d'elements vulnerables en situació d'indefensió envers l'autoprotecció.

També es recullen, si s'escau, les mesures preventives que es poden preveure en la implantació dels elements vulnerables per tal d'assolir uns valors mínims en les zones o franges de seguretat abans esmentades.

Així mateix, cal considerar que aquests criteris no s'apliquen de manera automatitzada o mecànica, ja que requereixen d'una interpretació tècnica per a poder assolir resultats congruents i concordants amb la seguretat i la gestió global dels riscos. La interpretació ha de respondre d'una banda a la màxima concreció territorial del risc en qüestió i de l'altra a l'estudi detallat dels plans, programes o projectes de desenvolupament en sòl urbanitzable o planificació dels usos del sòl. En relació

amb aquests aspectes l'apartat 6 d'aquest annex estableix puntualitzacions quant al risc assumible.

4. *Gestió de risc d'inundacions.*

4.1 Plantejament del problema.

Correspon a la Direcció General de Protecció Civil, d'acord amb les competències que li estan atribuïdes, definir els elements vulnerables associats als riscos de protecció civil i elaborar els protocols automàtics de resposta a les emergències (plans d'emergència). Aquests plans d'emergència inclouen, entre d'altres aspectes, les mesures d'autoprotecció a aplicar per part dels elements vulnerables i els mecanismes necessaris per a la seva aplicació.

Determinats riscos de protecció civil, i en determinades condicions i situacions, poden generar emergències amb una important component de velocitat associada. Es tracta d'emergències sobtades (no previsibles ni detectables amb antelació) i ràpides (l'emergència avança amb celeritat tot afectant nous àmbits territorials en temps curts, a velocitats destacables) que dificulten significativament l'aplicació dels protocols de resposta a les emergències.

Així, les característiques de celeritat d'aquestes emergències suposen un condicionant a la realització dels avisos a la població amb anterioritat a les afectacions, és a dir, amb anterioritat a l'arribada de l'emergència. En aquestes situacions, la població pot trobar-se en situació potencial d'indefensió envers l'aplicació de les mesures d'autoprotecció i pot no estar assegurada la capacitat de protecció dels elements vulnerables.

D'altra banda, la complexitat en l'aplicació dels avisos a la població està modulada per diversos factors. Dos d'aquests són els següents:

- A) Proximitat de la població al focus de l'emergència,
- B) Nombre de població present a les zones d'afectació.

L'existència d'un àmbit territorial immediat al focus de l'emergència on no es localitzi població, especialment usos residencials, permet disposar d'un marge inicial de temps per a contrarestar la incapacitat de previsió de l'emergència. Aquest territori lliure on no caldria per tant realitzar avisos (traduït en temps disponible) permet avisar a la població amb anterioritat a l'arribada de l'emergència ja que durant els primers instants aquesta avança per zones on no hi ha presència d'elements vulnerables.

D'altra banda, totes les emergències es caracteritzen per una criticitat o afectació gradual i no homogènia, és a dir, en els àmbits territorials més propers al focus de l'emergència la intensitat del fenomen o perill és molt elevada i per tant té una criticitat, una afectació a la població, molt elevada. Aquesta criticitat disminueix paulatinament (però no linealment sinó amb relacions exponencials) a mesura que els àmbits territorials o elements vulnerables s'allunyen del focus de l'emergència. Per tant, a banda dels aspectes relacionats amb el temps de marge disponible, la presència d'elements vulnerables a les proximitats dels focus d'emergència no pot tractar-se amb el mateix caràcter que els elements vulnerables presents en zones d'afectació més allunyades, de manera que aquests primers elements vulnerables suposen una aportació molt important en la quantificació global del risc i cal ponderar la seva presència i nombre. Així, per aquesta primera població s'ha d'afegir a la presència de marges de temps de resposta disponibles reduïts l'exposició a un perill major, és a dir, una criticitat límit o intensitat límit dels efectes de l'emergència.

Alhora, la presència de volums de població importants dificulta l'aplicació de les mesures d'autoprotecció en aquest tipus d'emergències ja que a l'increment dels avisos i actuacions que cal fer s'ha de sumar la dificultat perquè volums de població importants presentin comportaments homogenis i estandarditzats a partir de campanyes d'informació i sensibilització a la població (s'incrementa exponencialment les resistències passives estructurals a la difusió d'informació al si d'una població a mesura que augmenta el nombre d'habitants).

Igualment, cal tenir en compte que, amb caràcter individual, els individus presenten uns valors de fiabilitat pel que fa a l'aplicació de les mesures d'autoprotecció, entenent

aquestes com a mecanismes automàtics de resposta a avisos concrets assimilats a partir de campanyes d'informació, és a dir, d'implantació en el territori.

Cal, per tant, poder definir a partir dels condicionants generals anteriors, els criteris de gestió de riscos de protecció civil condicionants dels futurs usos del sòl per tal que aquests s'adaptin als riscos reals al territori en cada cas concret.

4.2 Risc d'inundacions.

4.2.1 Introducció: perill d'inundacions i planificació de les emergències.

El risc d'inundacions queda recollit en el pla d'emergències per inundacions de la Generalitat de Catalunya (Inuncat), on es recullen les zones de perill d'inundacions següents:

A) Zones inundables per pluges excepcionals per períodes de retorn de:

- a) 50 anys
- b) 100 anys
- c) 500 anys.

B) Zones inundables segons criteris geomorfològics (inclosos cons de dejectió).

El pla Inuncat recull per a determinades zones inundables l'estimació de les velocitats de trànsit o d'inundació.

En general el perill d'inundacions (definit com les zones inundables o de perill abans descrites) és elaborat per l'Agència Catalana de l'Aigua i incorporat a la planificació d'emergències (pla Inuncat) per part de la Direcció General de Protecció Civil, qui determina les operatives de coordinació, mitigació i gestió de les emergències per inundacions així com els límits a les capacitats de gestió, especialment en les inundacions ràpides.

Alhora, els Plans d'Espais Fluvials elaborats per l'Agència Catalana de l'Aigua recullen les zones inundables per períodes de retorn de 50, 100 i 500 anys (a banda de les de 10 anys) resultat de l'estudi zonal a aquests territoris concrets, que poden variar respecte les del pla Inuncat per motiu del major detall territorial en la seva elaboració.

Les normatives de prevenció i planificació del risc d'inundacions poden preveure altres elements de gestió del risc d'inundacions ja sigui a través del coneixement del perill o de la prevenció i planificació d'aspectes concrets, com ara els plans de gestió de conca o plans de gestió del risc d'inundació que incorpora la Directiva 2007/60/CE.

4.2.2 Caracterització esquemàtica de les emergències per inundació.

A) Tipologia d'emergències i temps de resposta.

De forma breu les emergències per inundacions es poden classificar, des del punt de vista de la seva gestió i més concretament en relació a les capacitats d'autoprotecció, en dos grans grups:

a) Inundacions ràpides i sobtades (*flash floods*): associades habitualment a conques petites i molt especialment a rieres i torrents del litoral i pre-litoral (entre d'altres) on les inundacions tenen un fort component de velocitat que fa que no es disposi de temps suficient com per a poder valorar la inundació ni disposar de temps suficient com per a avisar a la població. En aquests casos les actuacions preventives resten limitades als avisos a la població de prediccions de pluges intenses a través dels avisos de situació meteorològica de risc del Servei Meteorològic de Catalunya.

En moltes ocasions aquesta tipologia d'inundació incorpora un factor agreujant del risc com és l'arrossegament de materials sòlids en els cabals d'inundació (*debris flow*) que suposen un increment de la vulnerabilitat de les poblacions i béns en general.

b) Inundacions lentes: típicament associades a conques i rius grans on les inundacions es produeixen per efectes acumulatius al llarg d'hores i fins i tot dies, de forma que es poden predir les inundacions i establir els avisos necessaris a la població per tal de que apliquin les mesures d'autoprotecció escaients. Per tant, es possibilita tota una sèrie de mesures preventives per tal d'evitar l'afectació a la població.

D'aquesta manera, cal entendre que el factor limitant en les capacitats de gestió de les emergències per inundacions està associat a la manca de temps de reacció associat a les inundacions ràpides.

Alhora, cal tenir en compte que les estimacions dels temps de trànsit o d'inundació presenten clares limitacions en relació als mètodes actualment disponibles i especialment pel que fa a les capacitats de predicció amb caràcter immediat de pluges intenses en un àmbit territorial concret (habitualment les prediccions es realitzen cada 12 hores amb una concreció màxima territorial corresponent a les comarques).

B) Dimensionament de recursos: sistemes d'avís a la població

El risc d'inundacions és un risc que es pot valorar tant pel que fa al perill com pel que fa a la vulnerabilitat, a partir de l'estudi concret del territori. Tanmateix, es tracta d'un risc amb un component de deslocalització o extensió molt important, de forma que les inundacions en una conca no es limiten exclusivament a determinades porcions de territori sinó que s'estenen habitualment al voltant de la major part de l'extensió dels cursos fluvials.

Aquest fet suposa actualment la impossibilitat, des d'un punt de vista de capacitats de gestió disponibles, d'instal·lar sistemes d'avís a la població per a totes les zones amb perill d'inundació. Cal valorar que en el cas de les inundacions ràpides del litoral la instal·lació dels sistemes d'avís a la població s'estendria a un percentatge elevat dels nuclis urbans i zones de població.

En base als aspectes anteriors cal tenir en compte que pel que fa al risc d'inundacions les capacitats de gestió estan encara més limitades pel que fa a les capacitats d'avís a la població per a l'aplicació de mesures d'autoprotecció, ja que no es disposa de sistemes ràpids d'avís a la població. Amb tot, cal valorar que en les inundacions ràpides els temps de resposta, temps des de la detecció fins a l'avís a la població, podrien ser superiors a les velocitats d'inundació de forma que malgrat es disposi de sistemes d'avís ràpid a la població (sirenes) aquests podrien no ser efectius.

C) Dimensionament de recursos: evacuació

Cal valorar que malgrat per a les inundacions lentes existeix la capacitat de realitzar els avisos a la població per tal que realitzin les mesures d'autoprotecció més adients (evacuació i/o confinament), aquests procediments d'autoprotecció presenten les limitacions habituals en la gestió d'emergències.

Així, pel que fa a l'evacuació cal valorar que es caracteritza per ser una mesura crítica en la seva definició i aplicació ja que respon a situacions on el confinament no és suficient com per a garantir la protecció a la població i on es requereix el desplaçament de la població fins a àmbits més allunyats on el confinament sí sigui segur, amb les dificultats que comporta el desplaçament simultani de poblacions en temps i espai.

En general cal valorar que els paràmetres que dimensionen la capacitat d'evacuació són:

Temps disponible per a realitzar l'evacuació. Està determinat per:

- a) Temps entre la detecció i la materialització de la inundació.
- b) Temps entre la detecció de l'emergència i la comunicació d'aquesta o la seva previsió als serveis de protecció civil.
- c) Temps d'avenç de la inundació.
- d) Temps de resposta de la població als avisos d'evacuació.
- e) Temps de desplaçament físic de la població, amb els factors limitadors que es descriuen a continuació.

Recursos d'evacuació:

- a) Vies de trànsit rodat disponibles.
 - 1) Capacitat de la via en el seu disseny (intensitat màxima absorbible)
 - 2) Grau d'ocupació/saturació habitual.
 - 3) Estat físic de les vies.
 - 4) Accessibilitat (especialment, accessos a autovies i autopistes)
- b) Recursos d'evacuació massius:

1) Serveis de transport ferroviari: capacitat de la xarxa ferroviària i disponibilitat de combois.

2) Estat de la xarxa ferroviària.

3) Serveis de transport rodat (autocars i similars): capacitat de la xarxa viària, proximitat i disponibilitat de vehicles.

Condicionants urbans i territorials:

a) Disseny de la trama urbana i dels accessos a les vies i nodes d'evacuació principals (carreteres, autovies, autopistes i ferrocarril).

b) Proximitat de les zones urbanes o focus d'evacuació a les vies i nodes d'evacuació principals (carreteres, autovies, autopistes i ferrocarril).

c) Complexitat dels desplaçaments en l'evacuació (connexions entre vies principals, accessos, entre d'altres).

d) Difusió de la informació a la població a evacuar sobre la ruta a seguir fins arribar als espais de confinament segur. Implantació de la mesura de protecció a la població (campanyes d'informació, simulacres i proves d'avís, entre d'altres).

Condicionants meteorològics

a) Vent.

b) Nocturnitat.

c) Pluja.

d) Boira.

e) Neu i gel.

Previsió i disponibilitat d'espais per al confinament:

a) Existència d'edificis o espais prèviament seleccionats i condicionats per al confinament de les poblacions evacuades.

b) Difusió de la informació a la població a evacuar sobre els espais de confinament assignats en cada cas.

Previsió i disponibilitat d'allotjaments temporals.

Existència d'edificis o espais prèviament seleccionats i condicionats per a l'allotjament temporal de les poblacions evacuades.

En relació als paràmetres identificats, cal valorar que els recursos disponibles no es troben dimensionats per a l'evacuació simultània de grans poblacions. Els recursos disponibles, especialment pel que fa a les vies de trànsit rodat i ferroviari, presenten un disseny limitant pel que fa a la seva capacitat d'absorbir els fluxos que es generarien en l'evacuació simultània.

Alhora, cal tenir en compte l'aprenentatge que deriva de les dificultats que han esdevingut en grans evacuacions que han tingut lloc recentment en l'àmbit internacional a estats amb una alta conscienciació de les emergències i l'evacuació. També cal extreure conclusions de les evacuacions puntuals amb necessitat d'allotjaments temporals i períodes de recuperació llargs que han tingut lloc en l'àmbit europeu per emergències diverses i molt especialment dels casos que han tingut lloc a Catalunya molt recentment.

Així doncs, l'evacuació és una actuació crítica condicionada per múltiples factors que alhora s'aplica en un àmbit territorial on la criticitat de l'emergència és màxima o respon a una intensitat límit a l'exterior (és per aquest motiu que es preveu evacuació i no confinament com a mesura de protecció a la població). La criticitat de l'actuació es pot valorar a partir de les actuacions i casos concrets recents derivats de riscos naturals i riscos tecnològics. Cal per tant, evitar amb caràcter general la presència de poblacions en zona d'evacuació i justificar tècnicament la viabilitat de la seva presència en casos concrets com poden ser les inundacions lentes.

D) Dimensionament de recursos: confinament

El confinament és una mesura de protecció a la població que ha estat estudiada amb detall en el cas d'emergències derivades del risc químic en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses. Si s'assumeix la disponibilitat de temps per a avisar a les poblacions a partir de la detecció prèvia de la inundació (cas de inundació que no sigui ràpida) cal considerar també els factors següents:

Sistemes d'avís a la població: es requereixen sistemes d'avís a la població per a comunicar la necessitat de realitzar el confinament. En el cas de les inundacions la deslocalització del risc dificulta la previsió d'aquests sistemes d'avís.

Fiabilitat humana: l'aplicació de les mesures d'autoprotecció per part de la població està influenciada pels paràmetres de fiabilitat humana. En la millor de les situacions (campanyes de comunicació i informació, simulacres i població formada i entrenada en l'autoprotecció), hi ha un marge d'error en l'aplicació de l'autoprotecció, és a dir, hi haurà part de la població que no ho farà correctament. La fiabilitat és inferior quan no es disposa de sistemes estandarditzats d'avís a la població.

Població especialment vulnerable: en el planejament de la resposta a emergències s'ha de diferenciar la població especialment vulnerable de la resta de població. Aquest grup sempre pateix, en igualtat d'exposició al fenomen de perill, més efectes ja que es defineix com un grup més vulnerable que el col·lectiu estàndard o homogeni. La valoració del pes específic en població d'aquest grup és realitza en base a les dades estadístiques del Departament de Salut i del d'Acció Social i Ciutadania de la Generalitat de Catalunya així com de l'Institut d'Estadística de Catalunya (Idescat), tot assumint que està format per població fins als 4 anys inclosos, a partir dels 75 anys o amb alguna disminució (especialment dificultats de moviment i afeccions respiratòries greus).

a) Disminució reconeguda legalment (Idescat 2005 i Departament d'Acció Social i Ciutadania de la Generalitat de Catalunya):

- 1) Motòrica: 117.745 (1,7%).
- 2) Física no motòrica: 95.028 (1,4%).
- 3) Visual: 28.078 (0,4%).
- 4) Auditiva: 15.838 (0,2%).
- 5) Psíquica: 39.164 (0,6%).
- 6) Malaltia mental: 59.701 (0,9%).
- 7) No consta: 9.076 (0,1%).
- 8) Total: 356.530 (5,1%).

b) Població (Idescat 2006) per edats:

- 1) menors de 5 anys: 5,5%.
- 2) majors de 74: 8,1%.
- 3) Total: 13,6%.

Tot aplicant un factor de correcció del 20% derivat del solapament entre població major de 75 anys i població amb alguna disminució, obtenim un valor final aproximat del 15% de la població total com a població especialment vulnerable.

Població itinerant: Catalunya presenta unes dades de mobilitat territorial interna força importants, a les quals cal afegir els fluxos turístics. Per a avaluar, quina xifra de població s'ubica habitualment fora del seu municipi de residència, s'interrelacionen les xifres de l'Idescat de l'any 2001 (2.762.000 viatgers que es desplacen diàriament per raons de treball i 335.000 per raons d'estudi) amb les de l'enquesta de mobilitat quotidiana del Departament de Política Territorial i Obres Públiques i l'Autoritat del Transport Metropolità amb la col·laboració de l'Idescat i l'Institut d'Estudis Regionals i Metropolitans de Barcelona (6.354.930 persones presenten mobilitat diària a Catalunya, amb 147,9 milions de desplaçaments setmanals i un promig de 21,64 desplaçaments per persona i setmana; del total d'aquests desplaçaments aproximadament un 30% del total de desplaçaments són intermunicipals). Així, 889.000 persones es desplacen habitualment fora del seu municipi, el que representa aproximadament un 14% del total.

Població turística: Catalunya presenta unes xifres de turisme que, tot assumint una distribució homogènia en el temps i l'espai (distribució ideal no real) equivaldrien a incrementar en tot moment un 5% la població (dades de l'Idescat i de l'Institut d'Estudis Turístics per al període 2001 – 2005). Cal tenir en compte que la distribució temporal del turisme es concentra a l'època d'estiu i que molt sovint les zones inundables estan presents en zones turístiques importants.

5. Criteris.

5.1 Introducció.

Per al risc d'inundacions, la normativa urbanística recull les previsions concretes de limitacions al desenvolupament urbà per motiu de la protecció i seguretat de la població.

Aquestes regulacions i criteris són la base a partir de la qual la Direcció General de Protecció Civil estableix, tot tenint en compte també altres criteris propis del seu àmbit competencial (gestionabilitat de les situacions d'emergència) alhora que els aspectes abans recollits, criteris de control de la compatibilitat de la implantació de nous elements vulnerables, especialment en sòl urbanitzable, amb la gestió del risc d'inundacions, per motiu de l'assegurament de les capacitats d'autoprotecció de la població, i sempre associats a les emergències d'evolució ràpida i sobtada en els que l'autoprotecció pot no estar garantida.

5.2 Zona d'assegurament de la capacitat d'autoprotecció.

5.2.1 Zones inundables 50 i 100 anys.

La Direcció General de Protecció Civil considera que no són compatibles amb la gestió del risc d'inundacions, les previsions de desenvolupament urbanístic amb implantació d'elements vulnerables (edificació residencial, edificis de pública concurrència o àmbits d'oci en general) a l'interior de zones inundables per a períodes de retorn de 50 i 100 anys quan la inundació sigui ràpida, tot atenent a les previsions normatives d'urbanisme vigents i a la consideració de la velocitat d'arribada de les inundacions, és a dir, de la dificultat per que la població sigui alertada i pugui aplicar les mesures d'autoprotecció.

Es considerarà inundació ràpida quan els temps de trànsit siguin inferiors a 2 hores. La Direcció General de Protecció Civil pot considerar temps inferiors en la definició de les inundacions ràpides per a casos concrets, quan les mesures preventives concretes permetin una detecció primerenca de la inundació i un avís a la població especialment ràpid, o quan aquestes mesures siguin de caràcter estructural i disminueixin la vulnerabilitat.

Per a la resta d'inundacions per períodes de retorn de 50 i 100 anys, no considerades ràpides, s'aplicaran les mesures de l'apartat següent 5.2.2.

5.2.2 Zona inundable 500 anys.

Pel que fa a les previsions d'implantació d'elements vulnerables (edificació residencial, edificis de pública concurrència o àmbits d'oci en general) en zones inundables per a períodes de retorn de 500 anys, la Direcció General de Protecció Civil considera que la compatibilitat de les previsions resten supeditades a la previsió de mesures estructurals concretes que permetin garantir l'autoprotecció i seguretat de la població, i que han de ser com a mínim les següents:

A) Sistemes de drenatge específicament dissenyats pels cabals de les zones inundables per període de retorn de 500 anys o altres sistemes de mitigació o prevenció dels efectes de les inundacions.

B) No construcció de baixos, garatges ni zones en general a cotes inferiors a la del carrer.

C) Existència de com a mínim dues vies d'evacuació independents en els elements nous urbans unitaris previstos (especialment en el conjunt d'un sector de desenvolupament en sòl urbanitzable).

Garantir l'autoprotecció de la població suposa poder assegurar que la població té temps suficient com per a poder ser avisats per part de l'administració pública per tal de realitzar les mesures d'autoprotecció generals en front d'inundacions, abans de l'arribada del propi fenomen d'inundació. Alhora, s'ha de garantir que un cop la inundació estigui afectant la població, aquesta no pateix danys (tot tenint en compte que han aplicat les mesures d'autoprotecció). Les mesures preventives no poden ser mai l'elaboració de protocols d'emergència (ja siguin plans d'autoprotecció, plans d'emergència municipal o qualsevol altre tipus de pla d'emergència), ja que aquests s'han d'elaborar en el cas de que el perill i el risc d'inundació es considerin acceptables en base a les mesures preventives abans referides. L'assegurament de l'autoprotecció

requereix un estudi de detall 1:1.000 del perill d'inundacions a l'àmbit d'implantació de nous elements vulnerables, i especialment en el cas de desenvolupament en sòl urbanitzable, de forma que es valori l'afectació als nous elements vulnerables però també la modificació del perill d'inundació als existents.

Així, d'acord amb la normativa en matèria d'urbanisme, cal indicar que en la zona inundable per a períodes de retorn de 500 anys, la compatibilitat dels desenvolupaments resten supeditades "a l'execució de les obres necessàries per tal que les cotes definitives resultants de la urbanització compleixin les condicions de grau de risc d'inundació adequades per a la implantació de l'ordenació i usos establerts per l'indicat planejament. En qualsevol cas, l'execució d'aquestes obres ha de constituir una càrrega d'urbanització dels àmbits l'actuació urbanística en els quals estiguin inclosos els terrenys."

5.2.3 Zona inundable segons criteris geomorfològics.

Pel que fa a les previsions d'implantació d'elements vulnerables (edificació residencial, edificis de pública concurrència o àmbits d'oci en general) en zones inundables segons criteris geomorfològics (inclosos els cons de dejecció) la Direcció General de Protecció Civil considera que la compatibilitat de les previsions resten supeditades a la previsió de mesures estructurals concretes que permetin garantir l'autoprotecció i seguretat de la població, en el mateix sentit que es descriu a l'apartat anterior per a les zones inundables per períodes de retorn de 500 anys.

Tanmateix, pel que fa als cons de dejecció actius cal tenir en compte que no es considera viable cap ús al seu interior, en les mateixes condicions i pels mateixos motius que es consideren a l'apartat 5.2.1.

5.2.4 Punts negres.

Alhora, cal indicar que el pla Inuncat recull un llistat de punts negres que s'haurien de tenir en compte en les previsions d'implantació de nous elements vulnerables, especialment en els desenvolupaments en sòl urbanitzable, en relació a evitar situacions d'indefensió de la població per motiu d'inundacions ràpides i sobtades.

5.2.5 Infraestructures.

Les infraestructures a desenvolupar en qualsevol àmbit afectat per inundacions (tant per períodes de retorn de 50, 100 i 500 anys com per criteris geomorfològics) han de preveure en el seu disseny que poden suportar els efectes de les inundacions sense patir danys estructurals greus, segons les característiques concretes de perill d'inundació.

5.2.6 Delta de l'Ebre i altres zones especials.

Cal preveure estratègies de creixement específiques per als termes municipals ubicats als deltes, especialment en el cas del Delta de l'Ebre, per motiu de les característiques específiques de les inundacions en aquests àmbits. Aquestes especificitats es poden aplicar a altres zones especials on es justifiqui l'especificitat del comportament de les inundacions. Tanmateix, la Direcció General de Protecció Civil també contempla el criteri de gestibilitat de les emergències en aquest àmbits territorials, amb les especificitats concretes de cada cas.

5.3 Excepcions per vulnerabilitat.

En funció de les característiques concretes del risc d'inundació i de l'increment de la vulnerabilitat resultant del planejament urbanístic, la Direcció General de Protecció Civil pot exceptuar l'aplicació dels criteris abans indicats. Aquestes excepcions s'apliquen exclusivament a planejaments urbanístics de compleció de nuclis urbans i sempre i quan la vulnerabilitat no s'incrementi en més d'un 5% i que aquest no suposi en valor absolut més de 500 persones.

6. Puntualitzacions al risc assumible i a la compatibilitat amb el risc.

Les incompatibilitats, compatibilitats o mesures preventives que incorporen els informes de la Direcció General de Protecció Civil fan sempre referència exclusivament a la part del sector de desenvolupament urbanístic previst, especialment en sòl urbanitzable, ubicat a l'interior de les franges de seguretat que s'indiquen en cada cas concret. Per tant, la consideració de no compatibilitat d'una part del

sector no implica mai la no compatibilitat de la resta o totalitat de la previsió de desenvolupament.

Així mateix, aquestes mesures no s'apliquen sobre les situacions ja existents o els desenvolupaments ja executats. Cal diferenciar entre les situacions actuals i futures en quant a l'aplicació dels criteris de compatibilitat tot tenint en compte que, més enllà de les recomanacions tècniques de diferenciar els criteris de compatibilitat de noves situacions dels criteris de les situacions ja existents, l'objectiu dels criteris descrits en aquest annex és evitar generar situacions de risc potencialment no gestionables allà on actualment sí són gestionables. Per tant, no es poden aplicar els criteris per identificar situacions actualment no gestionables.

(10.088.019)

