



Govern d'Andorra

MANUAL DE BONES PRÀCTIQUES EN LES INTERVENCIONS A L'EDIFICACIÓ

El manual de bones pràctiques en la rehabilitació d'edificis és un conjunt estructurat de recomanacions tècniques destinat a constituir un estímul i una ajuda per al correcte manteniment de l'edificació andorrana. Ha estat elaborat pel Ministeri d'Ordenament Territorial amb la voluntat d'orientar i facilitar el treball de tots els agents implicats en la conservació i reparació del parc immobiliari nacional: professionals, constructors, promotors, propietaris, comunitats, administracions públiques, etc.

El manual està vertebrat en forma d'explicacions tècniques resumides, protocols estandaritzats i fitxes d'inspecció, amb la intenció que la utilització del manual sigui clara i esquemàtica. Hi apareixen *links* que remeten a la principal normativa aplicable, per tal que la consulta d'aquesta sigui immediata.

El manual neix amb el propòsit de guiar el conjunt d'actors involucrats en el manteniment dels edificis sobre tots els elements i activitats que hi incideixen: quins elements de l'edifici s'han d'inspeccionar, com i quan (en forma de *check list*); quines patologies poden produir-s'hi; com s'han de reparar (procediments, accions i materials); periodicitat aconsellable de les intervencions preventives i d'inspecció; eficiència energètica; etc. Per al cas dels edificis nous, pot tenir una vinculació directa, com a assessorament complementari, amb el *llibre de l'edifici*, simplificant d'aquesta manera el treball dels professionals.

Els objectius que es pretenen aconseguir són múltiples, i han de repercutir positivament en el conjunt de la societat andorrana des de diferents òptiques: per als propietaris i comunitats el manual ha de redundar favorablement en un estalvi de recursos econòmics i de molèsties ocasionades per les obres, perquè el manteniment constant evita treballs de reparació de més envergadura, i més costosos. Igualment ha de suposar una revalorització patrimonial dels béns immobles, així com també ha d'afavorir la millora en les condicions de venda o lloguer d'aquests. L'impuls en les intervencions de manteniment animarà possibilitats d'activitat econòmica per als professionals i els constructors, de manera continuada i regular en el temps. El conjunt dels habitants en resultarà beneficiat perquè el manual esperonarà la conservació del bon estat dels edificis, evitarà o retardarà l'aparició de patologies constructives i incrementarà la seguretat i la salubritat dels habitatges. Finalment, ha de fomentar la bona imatge del país, tot millorant el paisatge urbà (façanes, cobertes, etc.) i la qualitat de vida de la ciutadania i dels visitants.

A més a més de donar suport tècnic al manteniment i reparació dels edificis mitjançant el manual, a través del programa RENOVA l'administració pública també participa en la promoció d'obres de reforma i rehabilitació dels edificis, de millora de l'eficiència energètica i de l'accessibilitat. Es tracta de dues línies d'actuació compatibles i complementàries, destinades a assistir i cooperar amb els particulars en la conservació satisfactòria del parc immobiliari d'Andorra.

Amb la difusió del manual el Govern vol posar a disposició de professionals, constructors, propietaris i ciutadans en general una eina que els guiï, orienti i ajudi en totes aquelles intervencions encaminades a mantenir, reparar i millorar el conjunt immobiliari del nostre país.

Andorra la Vella, 28 de febrer del 2018

MANUAL DE BONES PRÀCTIQUES EN LES INTERVENCIIONS A L'EDIFICACIÓ

1	CONCEPTES INTRODUCTORIS	5
1.1	Conceptes bàsics	5
1.2	És recomanable contractar un tècnic.....	9
2	BONES PRÀCTIQUES EN L'ELABORACIÓ D'UN INFORME	9
2.1	Sobre la documentació obtinguda a la recopilació de dades.....	10
2.1.1	El marc normatiu general a tots els edificis	10
2.1.2	El marc normatiu en edificis protegits	11
2.2	Sobre les actuacions prèvies (estudis)	11
2.2.1	Sobre la visita i la presa de dades	12
2.2.2	Sobre les proves i els assaigs	12
2.3	Sobre el diagnòstic	13
2.3.1	Anàlisi de les dades i resultats.....	14
2.3.2	Identificació de les causes	16
2.4	Sobre l'establiment de les propostes d'intervenció	17
3	BONES PRÀCTIQUES EN LA RESTAURACIÓ D'EDIFICIS	19
4	BONES PRÀCTIQUES EN LA REHABILITACIÓ FUNCIONAL D'EDIFICIS	21
4.1	Rehabilitació funcional per compliment del Reglament d'Accessibilitat.....	23
5	BONES PRÀCTIQUES EN LA REHABILITACIÓ ENERGÈTICA D'EDIFICIS	26
5.1	Estratègies passives.....	27
5.1.1	L'envolupant tèrmica.....	27
5.1.2	Ventilació natural, escalfament i refredament passius	29
5.1.3	Il·luminació natural.....	29
5.2	Estratègies actives	29

5.2.1	Mesures per a l'estalvi en les instal·lacions de climatització (calefacció, refrigeració, ventilació).....	30
5.2.2	Mesures per a l'estalvi en les instal·lacions d'aigua calenta sanitària.....	30
5.2.3	Mesures per a l'estalvi en les Instal·lacions d'il·luminació	30
5.2.4	Sistemes de gestió energètica.....	31
5.3	Els recursos.....	31
5.3.1	Les energies renovables.....	32
5.3.2	L'electricitat per aerotèrmia	33
5.3.3	Derivats del petroli: gasoli i gas	33
5.3.4	Mesures per a l'estalvi del consum elèctric.....	34
5.3.5	Mesures per a l'estalvi d'aigua.....	34
5.3.6	Mesures per contenció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle.....	34
5.4	Adaptació de les instal·lacions	35
5.4.1	Reglamentació de seguretat contra incendi.....	35
5.4.2	Reglamentació d'electricitat i comunicacions	36
5.4.3	Reglamentació de climatització	36
5.4.4	Reglamentació de lampisteria.....	37
5.4.5	Reglamentació d'hidrocarburs	37
6	BONES PRÀCTIQUES EN LA REPARACIÓ D'EDIFICIS	38
6.1	Intervencions d'urgència.....	38
6.1.1	Desallotjament o evacuació	38
6.1.2	Desallotjament	38
6.1.3	Evacuació	39
6.1.4	Estintolaments i altres mesures de seguretat	39
6.1.5	Enderrocs	41
6.2	Reparacions no urgents o convencionals.....	42
6.2.1	Per lesions.....	43
6.2.2	Per elements constructius	64
7	BONES PRÀCTIQUES EN EL MANTENIMENT D'EDIFICIS.....	76

7.1	Conceptes i definicions.....	76
7.2	Manteniment de l'edificació	77
7.2.1	Manteniment normatiu o legal.....	77
7.2.2	Manteniment preventiu	77
7.3	Manteniment d'instal·lacions	79
7.3.1	Manteniment normatiu o legal.....	79
7.3.2	Manteniment preventiu	79

ANNEX 1. NORMATIVA APLICABLE

Normativa Internacional

Normativa de Govern

Normativa comunal

ANNEX 2. PROCEDIMENTS

Tràmits comunals

Tràmits de Govern

Pla d'ajuts a la rehabilitació

MANUAL DE BONES PRÀCTIQUES EN LES INTERVENCIIONS A L'EDIFICACIÓ

1 CONCEPTES INTRODUCTORIS

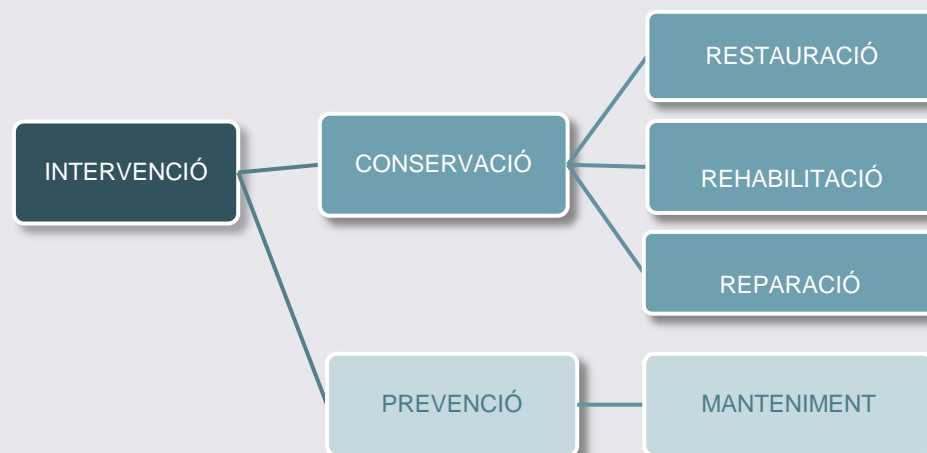
1.1 Conceptes bàsics

S'ha considerat necessari començar aquest manual amb la definició de certs conceptes claus, els quals estableixen les bases i el fil argumental de qualsevol intervenció a l'edificació, començant pel propi concepte d'intervenció i les seves variants.

S'entén per "**intervenció a l'edificació**", qualsevol actuació que afecti a les característiques tècniques i funcionals d'un edifici construït amb l'objecte de millorar-les o d'adaptar-les a nous usos i que, en qualsevol cas, ha d'anar precedida d'un **estudi històric, funcional i constructiu** de l'edifici que permeti extreure un **diagnòstic global** i establir les tècniques d'intervenció més adequades.

Dites tècniques han d'estar orientades a recuperar el seu aspecte i valor històric (**restauració**); a recuperar la seva funcionalitat (**rehabilitació**); o a recuperar la funció constructiva de tots els elements de l'edificació (**reparació**); és a dir, orientades a **conservar** l'edifici.

Es pot minimitzar la necessitat de realitzar intervencions de conservació, si des del primer moment s'estableixen uns **controls de prevenció** i en conseqüència s'apliquen unes **intervencions de manteniment**.



Conservació: és el conjunt d'activitats d'intervenció a l'edifici que recullen les mesures a prendre enfront l'inici de processos patològics per recuperar les característiques històriques, funcionals i físico-químiques dels diferents elements constructius.

Prevenció: són les consideracions prèvies o durant la vida de l'edifici, com a mesures a tenir en compte per reduir al màxim la "vulnerabilitat" dels elements constructius i evitar l'aparició de processos patològics.

L'**objectiu primordial** consisteix en prendre consciència de la importància d'establir controls preventius i operacions de manteniment, per evitar realitzar intervencions de conservació, les quals tenen per objecte **recuperar** o millorar

algun dels aspectes o les funcions de tot o part d'un edifici, segons les següents definicions:

RESTAURAR:

Recuperar l'aspecte i el valor històric i/o artístic.

REHABILITAR:

Recuperar o modificar la funcionalitat.

Referent a l'ús, a l'habitabilitat, a l'accessibilitat i a l'eficiència energètica.

REPARAR:

Recuperar la funció constructiva dels diferents elements.

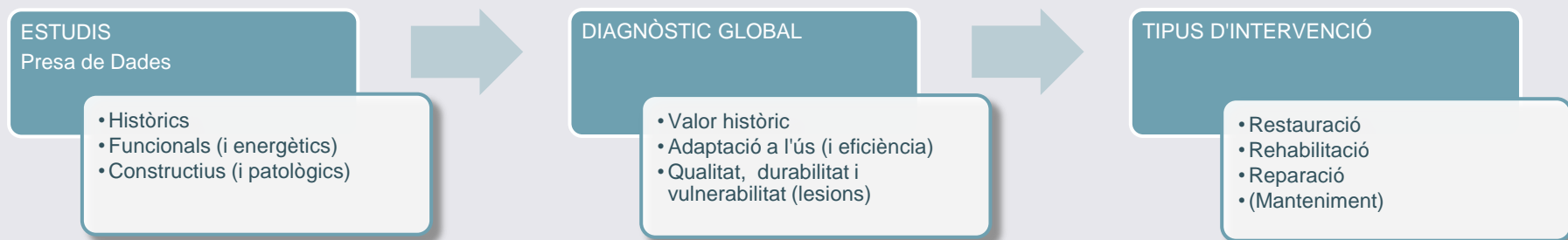
Lligat a l'estudi dels processos patològics que provoquen l'aparició de lesions, les seves causes i els seus efectes.

Qualsevol de les intervencions descrites ha d'incidir positivament sobre el que es definiria com a **qualitat constructiva** d'una edificació, entenent aquesta com el conjunt de característiques que fan que un edifici sigui **durable i poc vulnerable**.

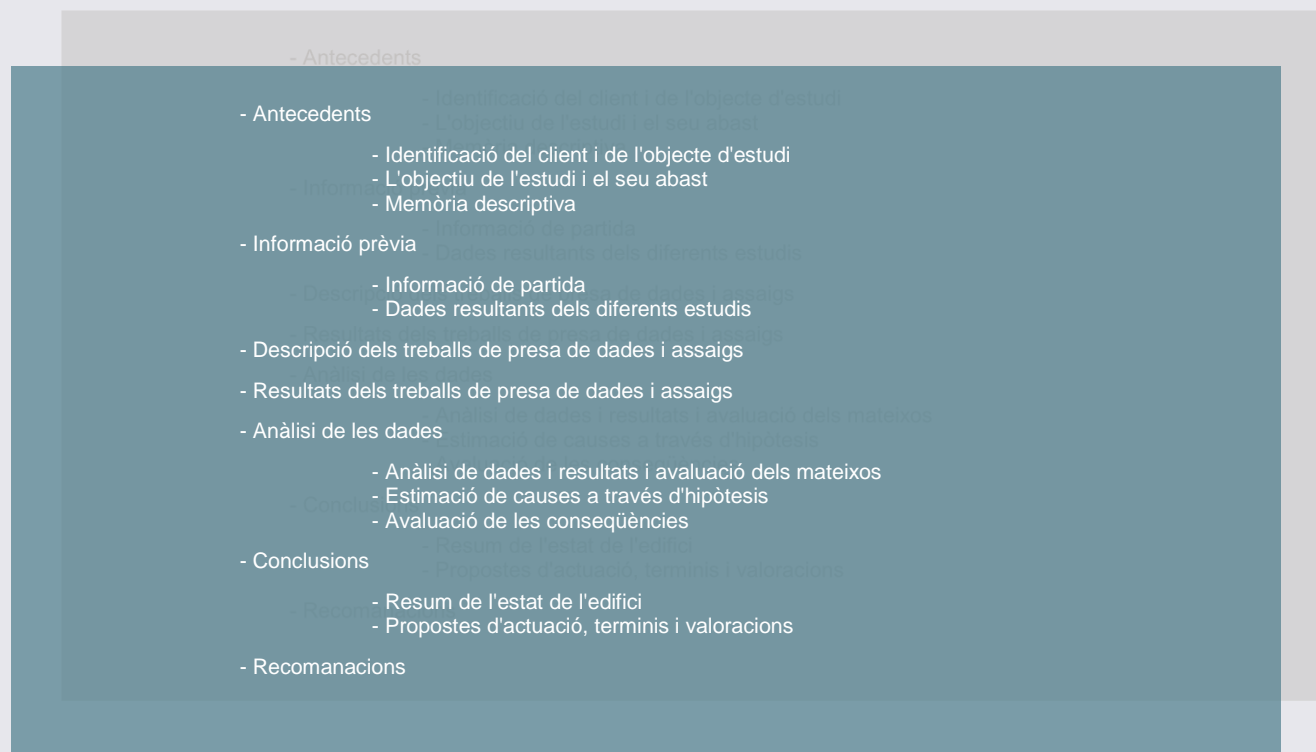
Durabilitat: capacitat d'un element constructiu de mantenir les seves característiques fisicoquímiques sense alterar durant la seva vida útil, mentre es troba exposat a les accions externes previsibles (AE), com a mínim per assegurar una correcta funcionalitat constructiva. Depèn, entre d'altres, del manteniment.

Vulnerabilitat: conjunt de debilitats que presenta un element constructiu al restar exposat a les accions exteriors previsibles durant la seva vida útil. Depèn de les seves característiques fisicoquímiques, així com de la seva solució constructiva.

Tal i com ja s'ha exposat, qualsevol intervenció a l'edificació ha d'anar precedida d'un **estudi històric, funcional i constructiu** de l'edifici que permeti extreure un **diagnòstic global** per establir el tipus d'intervenció més adequat.



Un **informe de diagnòstic**, segons la UNE 41805-3, ha de contenir els següents apartats com a mínim:

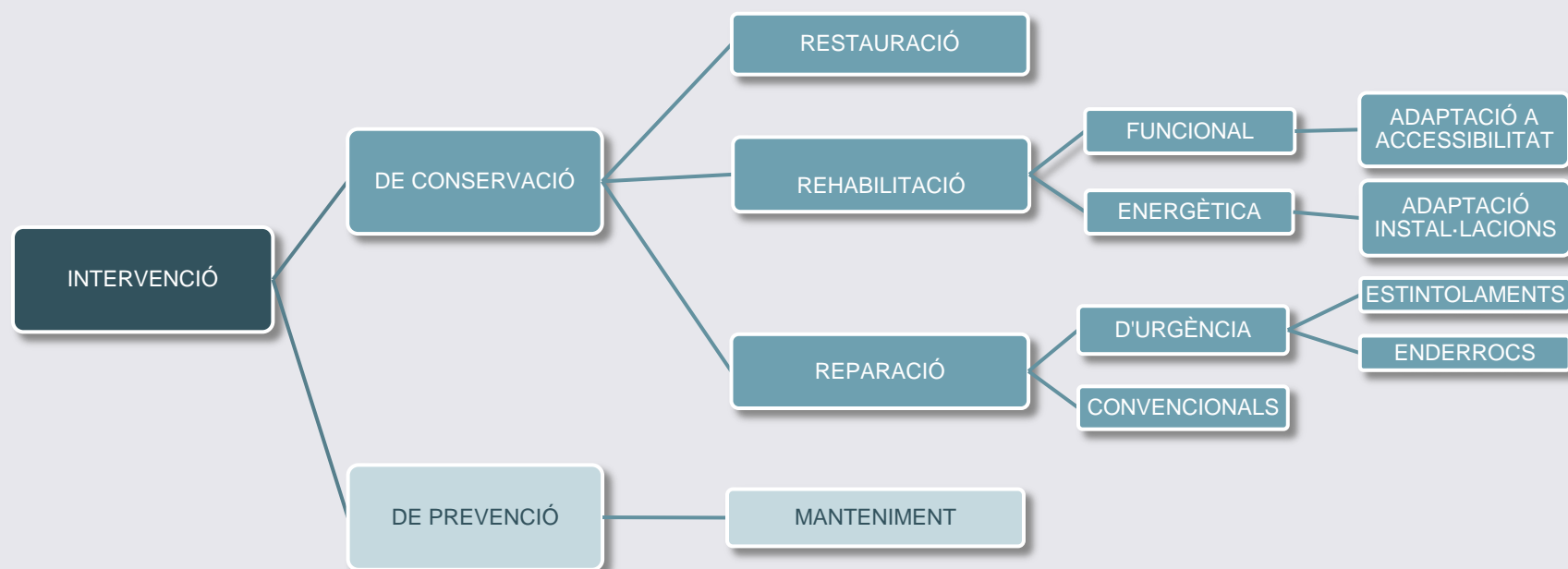


Tal i com s'ha definit, les intervencions a l'edificació es poden classificar en dos grans grups:

- les **intervencions de conservació**, orientades a recuperar alguna de les característiques (estètiques, funcionals o constructives) de l'edificació.
- les **intervencions de prevenció**, orientades a mantenir les característiques de l'edifici en bon estat.

Dins de les intervencions de conservació, trobem dos subgrups, relativament diferenciats de la resta:

- les **intervencions per adaptació a normativa**, com a cas específic de rehabilitació funcional i energètica.
- les **intervencions d'urgència**, aquelles orientades a mantenir les condicions de seguretat de les persones i com a cas específic de reparació.



1.2 És recomanable contractar un tècnic

Davant la necessitat de realitzar una intervenció en l'edificació, el tècnic seria la persona indicada per assessorar al propietari sobre el plantejament i la conveniència de les solucions tècniques o constructives a executar, d'acord a les necessitats i la casuística particular de l'edifici.

Una reparació pot semblar una feina senzilla, sense dificultats tècniques, i així pot resultar en algunes ocasions. No obstant, per a determinades actuacions o quan cal fer reparacions en elements de l'edifici, la situació pot resultar altament complexa, ja que existeixen multitud de casuístiques que no es poden ni deuen reparar sense un estudi tècnic, que valori la solució més apropiada.

Això únicament es pot aconseguir mitjançant un estudi de danys existents i la redacció d'un projecte adequat, que reflecteixi les solucions que s'han decidit aplicar en base a l'estudi realitzat. El pas de la realització d'un estudi previ, no sol ser realitzat pels contractistes que pressuposten els treballs.

En molts dels casos, no se'l pot negar als contractistes l'experiència adquirida durant anys d'executar tot tipus de treballs de construcció, però malgrat això, és el tècnic especialista en intervenció a l'edificació, qui té la capacitat per a prescriure la solució més convenient i completa pel propietari.

Quan el tècnic és contractat després del contractista, normalment el pressupost dels treballs ja està donat, però sense tenir en compte els detalls i la casuística particular de cada cas, tal i com s'ha comentat anteriorment, pel que pot succeir que sigui necessari modificar el pressupost o afegir canvis, o inclòs realitzar altres treballs no previstos amb anterioritat per a solucionar un imprevist que pugui aparèixer, etc.

Pot passar fins i tot que el problema tingui diverses solucions i que tant la del contractista com la del tècnic siguin apropiades. Al final, l'agent que adquireix la responsabilitat de l'intervenció que es faci a l'edifici davant del propietari serà el tècnic, qui té la capacitat de decidir quina és la proposta més convenient, la qual pot no coincidir amb la pressupostada per la contracta.

Tots aquests inconvenients es poden evitar consultant primerament a un tècnic especialista, qui avaluarà la necessitat de fer un projecte.

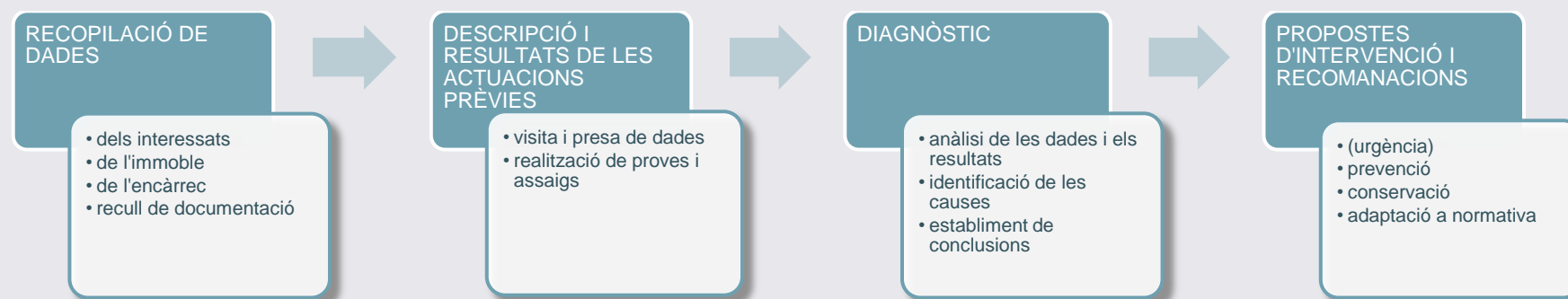
2 BONES PRÀCTIQUES EN L'ELABORACIÓ D'UN INFORME

Dels apartats que com a mínim ha de contenir qualsevol informe orientat a intervenir en l'edificació, en resulta el següent guió estructurat:

- Un primer bloc de recopilació de dades
 - Dades dels diferents interessats
 - Descriptiu de l'immoble
 - Descriptiu de l'encàrrec
 - Documentació aportada (projectes, informes, llibre de l'edifici,...) i obtinguda (marc normatiu, recerca,...)
- Un segon bloc de descripció i resultats de les **actuacions prèvies** (estudis històrics, funcionals/energètics i constructius/patològics)
 - Visita i presa de dades
 - Realització de proves i assaigs

- Un tercer bloc de **diagnòstic pròpiament dit** (global)
 - Anàlisi de les dades i resultats (memòria històrica, descriptiva i constructiva)
 - Identificació de les causes a través d'hipòtesis (diagnòstic patològic)
 - Establiment de conclusions

- Un quart bloc de **propostes d'intervenció i recomanacions** (urgència, prevenció, conservació, adaptació a normativa)



Depenent del tipus d'encàrrec rebut, l'informe serà més o menys exhaustiu en algun dels estudis:

- desenvolupant els aspectes històrics en el cas d'intervenir en immobles amb algun grau de protecció o valor històric,
- desenvolupant els aspectes funcionals en el cas d'intervenir en canvis d'ús,
- desenvolupant els aspectes energètics en el cas d'intervencions per millorar l'eficiència energètica,

2.1 Sobre la documentació obtinguda a la recopilació de dades

De la documentació prèvia que es pot obtenir mitjançant recerca, és d'especial importància, la que fa referència al **marc normatiu** que afecta l'edifici en estudi.

2.1.1 El marc normatiu general a tots els edificis

Tota edificació està sotmesa al compliment de:

- lleis i reglaments d'àmbit estatal,
- normatives i ordinacions comunals.

Per a facilitar la recerca i minorar la possibilitat d'obviar alguna normativa, aquest manual incorpora un **Annex actualitzat a la data de publicació, amb un recull dels articles de lleis i reglaments propis**, que són d'aplicació en les intervencions en l'edificació.

2.1.2 El marc normatiu en edificis protegits

Els edificis protegits poden estar:

- classificats com a Bens d'Interès Cultural (BIC),
- inclosos al inventari de Patrimoni Cultural,
- inclosos al catàleg comunal.

Són **Bens d'Interès Cultural** els que així han sigut declarats segons la Llei del Patrimoni Cultural d'Andorra, la qual els classifica en: monument, conjunt arquitectònic, paisatge cultural, zona arqueològica o zona paleontològica.

Tots els BIC tenen determinada la delimitació del seu entorn de protecció, en el que es distingeixen dues zones:

- zona d'acompanyament (zona 1), com la zona més propera al BIC, constituïda per l'espai immediat que l'envolta,
- zona preventiva (zona 2), com la zona que incorpora les finques, edificades o no edificades, que poden alterar el valor del bé d'interès cultural objecte de protecció.

En Zona 1, els criteris són d'obligat compliment, fent necessari que el Comú corresponent hagi adaptat el POUP per donar cabuda als requeriments. En zona 2, els criteris són recomanacions que efectua el ministeri de Cultura i que els Comuns poden o no decidir adoptar.

Són **Bens Inventariats**, els bens que no han estat declarats d'interès cultural, però que han sigut inclosos al inventari atès el seu interès històric, artístic o cultural, segons la Llei del Patrimoni Cultural d'Andorra.

Són **Bens Catalogats**, els bens inclosos al Catàleg Comunal atès el seu interès i dels quals es considera que han de tenir algun tipus de protecció. En aquest cas, el propi POUP ha de definir el grau i tipus de protecció que ha de tenir l'edificació.

2.2 Sobre les actuacions prèvies (estudis)

Seria recomanable que el tècnic portés preparada la visita a l'immoble, posant-se en **antecedents**, començant pels motius de l'encàrrec i recollint tota la documentació de la qual disposi el client, el que permetrà:

- anticipar-se a la situació sabent què es trobarà,
- estimar la necessitat d'avançar la visita per prendre mesures urgents,
- tenir una primera orientació dels tipus de dades que s'hauran de prendre,
- preveure els tipus d'estudis a realitzar i,
- avançar els possibles tipus d'intervencions que es proposaran.

A banda de la documentació que pugui facilitar el client, també és important que el tècnic hagi realitzat una primera **recerca normativa** per conèixer l'àmbit normatiu que li serà d'aplicació.

I, en el cas concret **d'un estudi històric**, es recolzarà sobre la documentació obtinguda en inventaris, catàlegs i registres i la investigació en arxius i hemeroteques.

2.2.1 Sobre la visita i la presa de dades

Una vegada fixada la visita, en el cas que existeixin diversos propietaris pel tipus d'immoble, s'ha de notificar aquesta a tots els interessats.

A la presa de dades s'ha de **ser sistemàtic** i seguir unes pautes ordenades; per aquest motiu, per a facilitar la tasca del tècnic, aquest manual s'acompanya d'una sèrie de **fitxes en format pdf** per a ser omplertes i reproduïdes a l'informe, les quals recullen de manera estructurada aquelles dades que s'haurien de conèixer per a poder emetre un diagnòstic global de l'estat de l'edificació.

Amb tot, no és objecte d'aquest manual, establir un llistat de totes les dades, si no donar les **pautes** per a prendre-les.

En el cas de lesions per processos patològics, és important que cada lesió quedi registrada de forma individualitzada.

Si no s'ha tingut accés a alguna part de l'edificació, aquest fet s'ha de fer constar expressament.

Les fitxes hauran d'anar acompanyades de **fotografies representatives** de totes les dades que es prenen, essent recomanable que el tècnic registri l'ordre de la visita per a què no hi hagi errors alhora de fer correspondre les fotografies amb el descriptiu.

Si es disposa de plànols, també és recomanable representar les dades recollides sobre plantes, alçats i seccions. Si no es disposa de plànols i depenent del tipus d'encàrrec, serà necessari realitzar un **aixecament planimètric o fotogramètric**.

En base als aixecaments es pot desenvolupar:

- la lectura de paraments, que permet identificar les diferents intervencions en l'edificació (ampliacions, reformes interiors...),
- l'estudi mètric en alguns casos d'edificacions antigues, a través de valors d'unitats de mesures de l'època.
- els mapes de lesions, i
- els futurs projectes d'intervenció.

2.2.2 Sobre les proves i els assaigs

En la majoria dels casos, contrastant les dades preses amb els documents facilitats pel client (projecte executiu, llibre de l'edifici, ...), el tècnic tindrà suficient per poder emetre un diagnòstic fiable. En alguns altres, serà imprescindible efectuar una sèrie de **proves i assaigs**, necessaris pel diagnòstic, en tant que determinaran les característiques no visibles dels materials i la idoneïtat de les solucions constructives.

A banda de la **realització de cales** i la presa de mostres, són habituals les següents **proves i assaigs**:

- proves de càrrega, a on es té incertesa sobre la capacitat portant,
- utilització de testimonis i mesuradors de fissures per a valorar l'estabilització de les deformacions,
- proves d'estanqueïtat, per a verificar l'estat de terrats i cobertes,

- termografies, per a verificar l'existència de ponts tèrmics (punts freds) als tancaments,
- Blower door test, per a comprovar les infiltracions d'aire,
- assaigs acústics, per a determinar la capacitat aïllant dels tancaments,
- passos de càmera, per a verificar l'estat dels conductes de sanejament,
- assaigs sobre el material per conèixer les seves característiques.

Per a determinar realitzar una prova o assaig, s'ha d'acomplir els següents requeriments:

- que estiguin plenament justificades,
- que siguin efectives, resultant proporcionada la informació obtinguda a l'actuació realitzada,
- que el tècnic marqui el lloc més apropiat per a efectuar-la, causant el menor dany,
- que siguin realitzades per personal qualificat, seguint els protocols normatius aprovats.

A l'informe ha de constar:

- el tipus de prova o d'assaig i l'equip emprat per a realitzar-ho,
- la data de realització i les condicions ambientals al moment de la mateixa,
- la localització dels punts a on s'ha realitzat o a on s'ha pres mostres,
- les normes o recomanacions seguides,
- els tècnics o laboratoris que han intervingut.

2.3 Sobre el diagnòstic

Aquest s'ha d'estructurar seguint els mateixos **criteris d'ordre i sistematització** seguits pel procés de presa de dades.

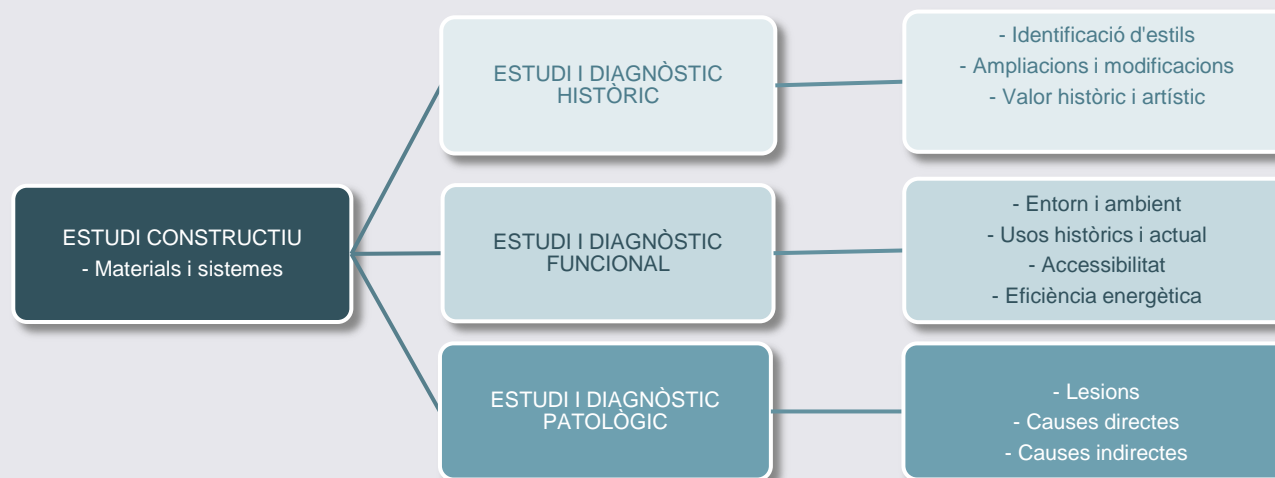
Tal i com ja s'ha exposat, el diagnòstic ha de ser global, contemplant tots els aspectes històrics, funcionals, constructius i patològics de l'edificació, per a poder determinar unes intervencions coherents amb el conjunt de l'edificació i que resolguin tots els aspectes "problemàtics" que han donat origen a l'encàrrec.

2.3.1 Anàlisi de les dades i resultats

L'objectiu és demostrar que a través de la documentació recopilada i analitzada de forma coherent, es confirmen o descarten algunes dades, per poder arribar a unes conclusions que serveixin per determinar els tipus d'intervenció a l'edificació més adients.

En analitzar les **dades constructives** de l'edificació, s'ha de tenir molt en compte que van associades intrínsecament a tota la resta de diagnòstics, als quals complementa. No s'entendria un diagnòstic històric sense el coneixement exprés de les tècniques constructives emprades; ni s'entendria un diagnòstic energètic sense l'estudi de composició dels tancaments; ni molt menys s'entendria un diagnòstic patològic sense saber quin tipus de material i/o sistema constructiu està afectat.

Per tant, es recomanable fer una **caracterització constructiva exhaustiva, global i única** al principi d'aquest apartat, de la que pugui alimentar-se tot el diagnòstic.



Per a l'anàlisi de les dades de **la part del diagnòstic que fa referència a l'estudi funcional**, un exercici molt convenient és el d'estudiar i entendre els **usos que històricament ha tingut** un edifici al llarg del temps. Aquests canvis poden haver produït modificacions substancials sobre l'edifici, especialment pel que fa a la estructura del mateix.

Analitzar, estudiar i conèixer aquests usos anteriors, ens permetrà entendre el perquè de la situació en que ens trobem l'edifici i ens facilitarà de manera notable la rehabilitació funcional, especialment en els casos en que aquesta consisteixi en retornar l'edifici a un ús anterior.

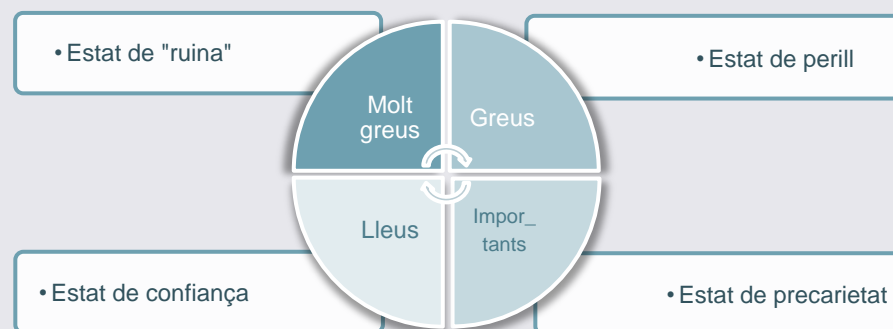
Cal **determinar el grau d'accessibilitat** actual de l'edifici i el grau d'accessibilitat requerit, d'acord a l'ús que se li donarà.

De cara a efectuar una **rehabilitació energètica** d'un edifici existent, convindrà analitzar els **consums elèctrics** del mateix, determinant si aquests estan destinats a climatització (calor o fred), a aparells d'elevació, a il·luminació, a equips informàtics, a electrodomèstics, etc...

A tal efecte, existeixen aparells que realitzen aquestes lectures i anàlisis, que ens permetran prioritzar la intervenció a realitzar en funció de les mancances principals del edifici.

L'anàlisi de les dades de **la part del diagnòstic que fa referència a l'estudi patològic**, es podria estructurar de la següent manera:

- **Identificació de les lesions** (manifestació visible dels processos patològics) segons la seva naturalesa,
 - lesions físiques com humitats
 - lesions mecàniques com deformacions, esquerdes o desprendiments
 - lesions químiques com efflorescències, oxidació o presència d'organismes
- **Ubicació i extensió de la lesió**,
- Establiment de **dades de temporalitat** (seqüència temporal i causa- efecte),
- **Estimació de la gravetat**,
 - molt greus, les lesions que representen un perill imminent per a l'estabilitat de l'edifici i la seguretat de les persones i que, per tant, requereixen d'una intervenció d'urgència,
 - greus, les deficiències que representen un risc per a l'estabilitat de determinats elements de l'edifici o greus problemes de salubritat, que pressuposen un risc per a la seguretat de les persones i que, per tant, requereixen una intervenció d'urgència,
 - importants, les deficiències que no representen un risc imminent ni per a l'estabilitat de l'edifici ni per a la seguretat de les persones, però que afecten la salubritat i funcionalitat i fan necessària una intervenció de rehabilitació i/o reparació,
 - lleus, les deficiències que no representen un risc ni per a l'estabilitat de l'edifici ni per a la seguretat de les persones i que no afecten la salubritat i funcionalitat però que fan necessària una intervenció de prevenció i/o reparació.



Per estimar la gravetat s'han de tenir en compte certs aspectes,

- si compromet la integritat de l'edifici (estabilitat, durabilitat,...) i condiciona l'adopció d'intervencions d'urgència
- si compromet la utilització funcional de l'edifici en condicions correctes d'habitabilitat
- la importància dels elements afectats
- la irreversibilitat del dany causat
- la facilitat de reparació

La manera més pràctica de presentació, consistiria en partir d'un llistat de lesions estructurat (Fitxa 5) i reflectir les dades recollides sobre plànols de planta, alçats i seccions (**mapes de lesions**), acompanyant-los de fotografies.

2.3.2 Identificació de les causes

Aquest punt és propi del diagnòstic constructiu per processos patològics, a on l'establiment de les causes que han donat origen a dits processos és el punt més important, ja que reparar la lesió sense **eliminar la causa** que l'ha provocat, representa tapar el problema sense donar-li solució. Tard o d'hora, la lesió tornarà a reproduir-se.

De l'anàlisi de les dades i els resultats de les proves i assaigs, se'n pot extreure la causa, l'establiment de la qual ha d'estar justificat tècnicament de forma adequada, acreditant amb precisió el motiu pel qual s'ha produït la lesió.

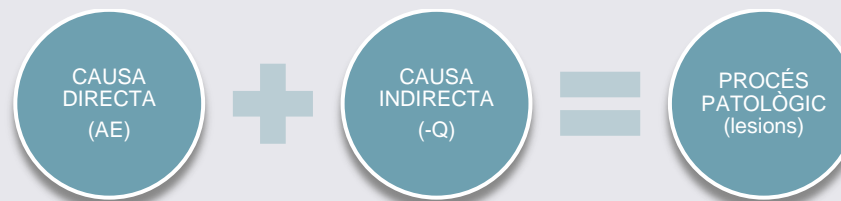
S'entén per **causa directa** aquella que suposa el punt de partida del procés patològic. Normalment respon a **accions exteriors (AE)** habituals i inevitables, i és comú que es correspongui amb el caràcter del procés patològic que desenvolupa, en el sentit que:

- si es tracta d'un procés físic (per exemple, humitats), la causa serà física (presència d'aigua)
- si es tracta d'un procés mecànic (per exemple, esquerdes), la causa serà mecànica (càrregues sobre l'element)
- si es tracta d'un procés químic (per exemple, oxidació), la causa serà química

Ara bé, si una acció externa sobre un element provoca l'inici d'un procés patològic, significa que les característiques fisicoquímiques de l'element no eren les adequades per suportar les esmentades accions, el que implica una certa vulnerabilitat del mateix.

Aquesta **vulnerabilitat, entesa com a defecte de qualitat** (del material o de la solució constructiva), es considera com a causa complementària de l'inici del procés patològic i es coneix com a **causa indirecta** del mateix.

Per tant, per a què les accions exteriors puguin donar origen a un procés patològic, s'han de produir sobre elements vulnerables.



És important que establim **tant les causes directes com les indirectes** doncs, amb molta probabilitat, només podrem intervenir sobre les indirectes, aportant durabilitat al material o al sistema constructiu, millorant per tant la seva qualitat.

Amb tot, no és objecte d'aquest manual, establir un **llistat de tota les causes que poden donar origen a un procés patològic, segons el sistema constructiu** al qual s'afecti, doncs hi ha documents, com la UNE 41805, que recullen tota la casuística en taules estructurades.

És també important, determinar en quin moment s'ha introduït sobre l'element la manca d'idoneïtat per a donar acompliment a la seva funció constructiva, ja sigui pel tipus de material emprat o pel tipus de solució definida, en el cas d'interessar definir responsabilitats.

Aquesta **manca de qualitat**, pot ser deguda a:

- una deficiència de projecte (elecció de material no adequat o definició de solució constructiva errònia)
- una deficiència d'execució (posada en obra del material sense respectar les prescripcions del fabricant)
- una deficiència de manteniment (no haver realitzat el manteniment recomanat)
- altres actuacions puntuals i/o fortuïtes

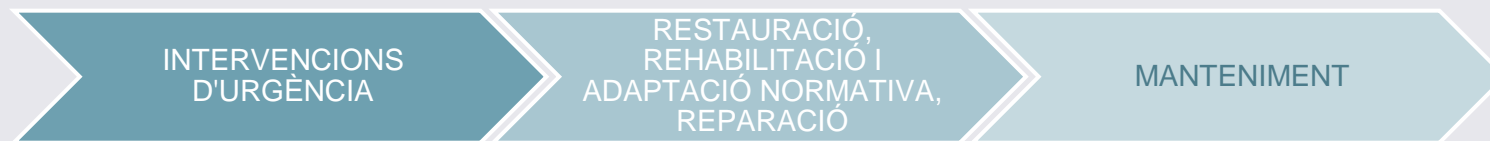
2.4 Sobre l'establiment de les propostes d'intervenció

Les conclusions han de recollir tot el que s'ha estudiat i resumir-ho de forma ordenada, donant lloc a l'establiment del tipus d'intervencions que s'han de realitzar sobre l'edifici, de tal manera que:

- permetin l'ús en condicions de seguretat i higiene (adopció de mesures d'urgència)
- respectin el seu valor històric,
- solucionin el seu correcte ús,
- millorin la seva eficiència energètica,
- eliminin les causes indirectes que originen els processos patològics,
- reparin les lesions visibles,
- estiguin orientades a implementar plans de manteniment.

Tal i com s'ha definit, les **intervencions a l'edificació** es poden classificar en:

- intervencions d'urgència, aquelles orientades a mantenir les condicions de seguretat de les persones,
- restauracions, aquelles orientades a recuperar el valor històric,
- rehabilitacions funcionals, aquelles orientades a recuperar la funcionalitat,
- rehabilitacions energètiques, aquelles orientades a millorar l'eficiència energètica de l'edificació i les instal·lacions,
- les intervencions per adaptació a normativa, com a cas específic de rehabilitació funcional i energètica,
- reparacions, aquelles orientades a recuperar la funció constructiva,
- manteniment, aquelles orientades a preservar les característiques de l'edificació.



Totes les propostes d'intervenció (o combinació de les mateixes) han de **tenir en compte el marc jurídic** al que està sotmès l'edifici en qüestió, tant les lleis i reglaments de Govern, com la normativa i ordinacions comunals.

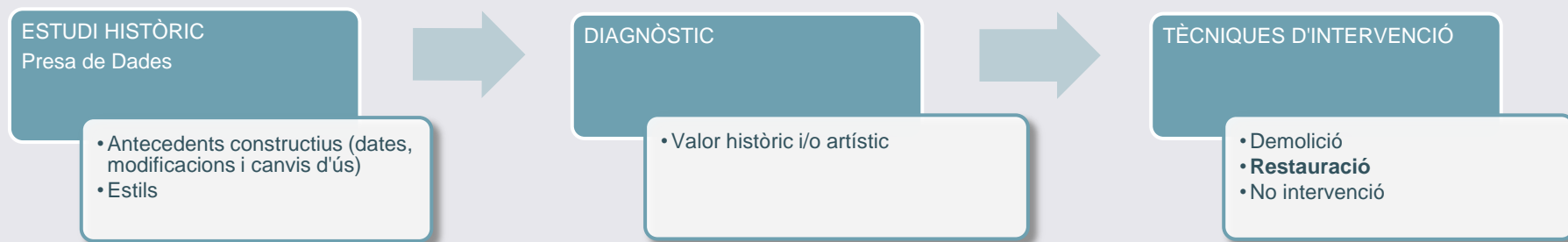
Aquest manual incorpora un **Annex actualitzat a la data de publicació, amb un recull dels articles de lleis i reglaments propis**, que són d'aplicació en les intervencions en l'edificació, a destacar:

- Reglament de construcció
- Reglament d'accessibilitat
- Reglament de seguretat contra incendis (en locals de pública concurrència i en edificis d'habitatges i oficines)
- Reglament energètic en l'edificació

En aquest sentit, la intervenció s'hauria d'enfocar diferenciant si s'actua sobre un edifici sense interès històric o si és sobre un edifici històric, donat que aquests últims comporten una sèrie de condicionants de respecte que acoten el mode d'actuació.

Concretant, en les intervencions en bens d'interès cultural (BIC), s'han de tenir en compte obligatòriament els criteris establerts, els quals es troben a la **lleï de patrimoni** i opcionalment, els establerts a les cartes internacionals de conservació de les diferents tipologies edificatòries, considerades com a codis deontològics.

3 BONES PRÀCTIQUES EN LA RESTAURACIÓ D'EDIFICIS



Tal i com ja s'ha plantejat, les tècniques de restauració d'edificis tenen com objectiu **recuperar el seu aspecte i valor històric**, seguint els criteris establerts pel **grau de protecció**, en el cas que l'edifici estigui:

- classificat com un Bé d'Interès Cultural per la Llei de Patrimoni Cultural,
- inventariat per Patrimoni Cultural,
- inclòs al catàleg Comunal.

Si l'immoble es tracta d'un Bé d'Interès Cultural, és necessari conèixer quines són les **intervencions autoritzades** a l'edifici. A tal efecte, caldrà posar-se en contacte amb el Ministeri de Cultura, per tal d'acordar una intervenció compatible amb el respecte a la seva identitat, integritat i autenticitat.

L'ús al que es destinin els BIC ha de ser compatible amb la seva conservació.

Per autoritzar obres en un BIC o en el seu entorn de protecció, caldrà l'informe previ i preceptiu del Ministeri titular de Cultura.

Si l'immoble a rehabilitar està al Catàleg Comunal, el qual normalment no té definit el tipus de protecció de l'edifici, caldrà consensuar les intervencions permeses amb els responsables d'urbanisme del Comú corresponent.

Si l'edifici no està protegit, és imprescindible comprovar que no es trobi **dintre de l'entorn de protecció** d'un BIC.

Si ens trobem en la Zona 1 i no ha estat redactat l'entorn de protecció, serà necessari posar-se en contacte amb el Ministeri Responsable de Cultura, per tal d'acordar la intervenció, tenint en compte que no son permeses les obres en un radi de 20m, mentre no siguin aprovats els entorns de protecció que defineixin d'una manera clara el que es pot fer. Només es permeten les obres de rehabilitació i reforma integral, sempre que no suposin un augment de la volumetria.

En cas que no estigui protegit ni es trobi dintre d'un entorn de protecció, es pot procedir a restaurar atenent només a criteris propis.

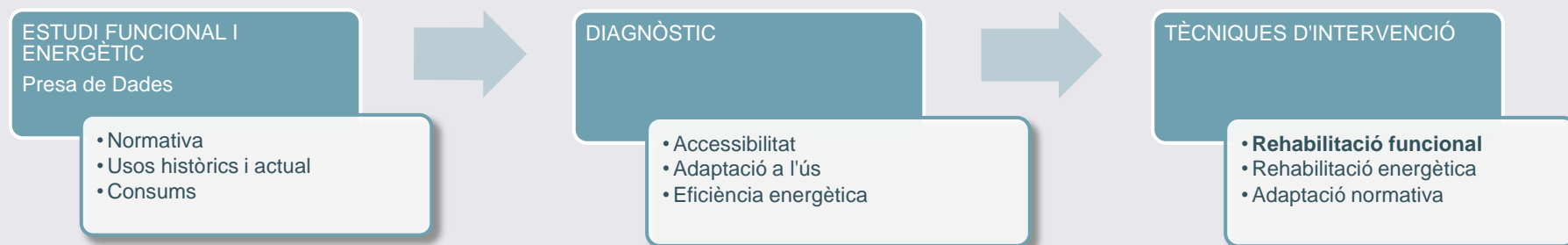
Com a criteris de referència es poden prendre els establerts a les **cartes internacionals de conservació**, de les que existeixen tantes com diferents tipologies edificatòries, i són considerades com a codis deontològics.

Entre les que tracten aspectes generals, es pot destacar la **Carta de Venècia**, 1964, carta internacional per a la conservació i restauració de monuments i conjunts històrics i artístics. Els seus principis no han perdut vigència, essent els més destacats que:

- la restauració és una operació que té com a finalitat conservar i mostrar els valors estètics e històrics,
- es fonamenta en el **respecte** cap a elements antics i les parts autèntiques,
- l'actuació es para al moment en que comencen les hipòtesis,
- tota actuació considerada com indispensable, portarà **el segell del nostre temps**,
- la consolidació pot assegurar-se apel·lant a altres tècniques més modernes, sempre que la seva eficàcia hagi sigut demostrada científicament i garantida per l'experiència,
- les aportacions de totes les èpoques patents deuen ser respectades, donat que la unitat d'estil no és la finalitat a la qual es vol arribar,
- els afegits no poden ser admesos si no respecten totes les parts interessants de l'edifici,
- els elements destinats a substituir les parts que falten, deuen distingir-se de les parts originals a fi de que la restauració no falsifiqui l'edifici considerat com a document d'art i d'història.

A banda de totes les consideracions establertes pel marc normatiu i les recomanacions de les cartes internacionals, hi haurà tota una sèrie de decisions sobre **tècniques d'intervenció i materials** a emprar, que el tècnic haurà de prendre basant-se en els coneixements adquirits, propis de la professió, el llistat de les quals no és objecte d'aquest manual.

4 BONES PRÀCTIQUES EN LA REHABILITACIÓ FUNCIONAL D'EDIFICIS



Tal i com ja s'ha plantejat, les tècniques de rehabilitació d'edificis tenen com objectiu **recuperar la seva funcionalitat**.

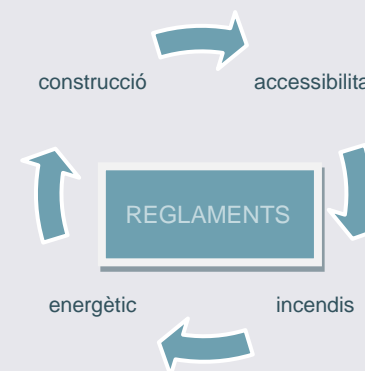
Dintre de la rehabilitació, es pot distingir entre:

- la **rehabilitació funcional per adaptació a l'ús o canvi d'ús** (la qual es tracta en aquest punt 4)
Inclou també l'**adaptació normativa a accessibilitat** (com a cas concret de la rehabilitació funcional)
- la rehabilitació energètica (tractada al punt 5)
Inclou també l'adaptació normativa de les instal·lacions (com a cas concret de la rehabilitació energètica)

Per afrontar una rehabilitació funcional per adaptació a l'ús o canvi d'ús, el punt de partida és el **compliment de la normativa vigent**. A tal efecte, les normatives principals de consulta són:

- el Reglament de construcció i les normatives complementàries de cadascuna de les parròquies,
- el Reglament d'accessibilitat,
- el Reglament de seguretat contra incendi i
- el Reglament energètic.

S'ha de tenir en compte que aquests reglaments **es complementen entre ells**, de manera que sempre s'ha de donar compliment a tots els reglaments, i per tant el criteri a emprar és sempre el més restrictiu.



En una rehabilitació funcional, el **concepte d'ús** s'ha d'entendre segons les tipologies que especifica el Reglament de Construcció, afegint la consideració de si aquest ús és **públic o privat** segons el Reglament de seguretat contra incendi.

El **Reglament de construcció** i les normatives parroquials defineixen els **paràmetres constructius i d'habitabilitat mínims** que s'han d'aplicar a l'edifici segons l'ús, així com les **exempcions al compliment segons el tipus de rehabilitació**.

En el cas d'habitatges, es defineixen paràmetres com la superfície mínima del conjunt; la superfície mínima de cadascuna de les peces que conformen l'habitatge en funció del seu ús; les condicions d'il·luminació i ventilació de cadascuna de les peces; les alçades lliures; les mides de l'accés; les mides de les escales; el nombre i mides dels ascensors; l'alçada i tipus de baranes o les amplades mínimes de passadissos i portes.

El **Reglament d'accessibilitat** especifica que, per canviar l'ús d'un edifici, **cal donar compliment al grau d'accessibilitat exigít (practicable / adaptat)** en funció del nou ús previst i de la capacitat o superfície de la rehabilitació i per tant, serà necessari realitzar un estudi d'alternatives possibles, fins a establir la intervenció que sigui més adequada pel compliment de la reglamentació.

El **Reglament de seguretat contra incendi** són de fet dos reglaments: el de locals de pública concurrència i el d'edificis de vivenda i oficines, essent molt més restrictiu, com és lògic, el d'aplicació a usos públics. Aquest reglament, com el de construcció, defineix els **paràmetres de seguretat mínims** que s'han d'aplicar a l'edifici segons l'ús, entre d'altres distàncies d'evacuació, amplades de passadissos, passos de porta, enllumenat d'emergència,...

Amb tot, la rehabilitació funcional ha de anar molt més enllà dels mínims exigits per les lleis descrites anteriorment, fent que els edificis sobre els que intervenim millorin substancialment la qualitat arquitectònica i funcional dels mateixos, tenint en compte que algunes tipologies edificatòries entren en **obsolescència funcional** ràpidament i que per tant, per afrontar la seva rehabilitació, hem d'aplicar materials, solucions i equipaments que es consideri capdavaners.

A banda de totes les consideracions establertes pel marc normatiu, el tècnic ha de valorar si el canvi que es proposa és adequat, **avaluant la facilitat d'adaptació al nou ús** que se li vol donar a l'edifici, per la qual cosa, **caldrà estudiar diverses alternatives buscant la que es consideri òptima**.

Així per exemple, convertir un teatre en un edifici d'habitatges resultarà complicat, però transformar-ho en un cinema o en un auditori sempre serà més fàcil i econòmic.

Constructivament parlant, en realitzar un canvi d'ús s'ha de tenir molt present la repercussió d'aquest sobre l'estructura i valorar si aquesta és capaç d'absorbir el **nou estat de càrregues** que es pugui plantejar.

Així per exemple, en molts edificis antics, la deformació de forjats per fletxa està absorbida per la continuïtat vertical en la distribució dels envans, els quals es consideren erròniament sense influència en el sistema estructural de l'edificació. Per aquest motiu, en el cas d'eliminar algun element vertical, s'ha de comprovar que no hagi entrat en càrrega, tot i no ser la seva funció, i preveure els elements de reforç pertinent.

4.1 Rehabilitació funcional per acompliment del Reglament d'Accessibilitat

L'objectiu, quan s'intervé en l'edificació existent, ha de ser el d'aconseguir les exigències bàsiques de qualitat que han de complir els edificis per satisfer els requisits bàsics establerts en el **Reglament d'Accessibilitat** vigent i que responen a les demandes de qualitat actuals.

No s'ha de perdre de vista emperò que, s'ha de donar compliment al reglament d'accessibilitat, tot respectant els altres reglaments o normatives vigents. A tal efecte, les normatives principals de consulta són:

- el Reglament de construcció i les normatives complementàries de cadascuna de les parròquies,
- el Reglament de seguretat contra incendi i
- el Reglament energètic.

El Reglament d'accessibilitat especifica que cal donar compliment al grau d'accessibilitat exigít (adaptat / practicable) en funció de l'ús previst i de la capacitat o superfície de la rehabilitació.

Davant de les dificultats d'aplicació dels diferents reglaments en la intervenció en edificació existent, s'han de desenvolupant eines que estableixin:

- Criteris d'aplicació dels Reglaments d'Accessibilitat i de Construcció en edificis existents.
- Solucions per a la millora dels edificis existents, quan hi ha motius tècnics que impedeixen aplicar els reglaments.

Les dificultats tècniques en la implementació dels reglaments, estan relacionades amb dificultats dimensionals o estructurals, independentment de la possible protecció que puguin tenir els elements afectats. Per afrontar una intervenció en una edificació existent, es podrien aplicar els següents principis:

- **No empitjorament** de les condicions preexistents.
- **Proporcionalitat** entre l'abast constructiu de la intervenció i el nivell de prestació exigít.
- **Flexibilitat** per a aquells casos en què l'aplicació del Reglament d'accessibilitat sigui tècnicament impossible.

El criteri de **no empitjorament** s'estableix de manera que les condicions preexistents de seguretat d'utilització i accessibilitat que siguin menys exigents que les establertes en el Reglament de construcció i d'accessibilitat no es podran reduir i les que siguin més exigents únicament podran reduir-se fins al nivell establert en els Reglaments.

Es pretén que existeixi **proporcionalitat** entre l'abast constructiu de la reforma i el grau de millora exigible, ja que la total adequació de l'edifici al Reglament de Construcció i d'Accessibilitat és en molts casos tècnica i econòmicament inviable.

Enfront de les dificultats d'intervenció en edificis d'habitatge existents, es poden donar, a manera d'exemple, les següents **causes d'inviabilitat** a l'hora d'obtenir un itinerari adaptat o practicable:

- Obres que afecten significativament a l'estructura portant de l'edifici.
- Obres que comporten el desallotjament d'ocupants durant un període perllongat.
- Obres amb incompatibilitat amb la protecció de l'element que pugui veure's afectat.
- Obres que redueixin les condicions funcionals dels espais afectats.

En treballs de rehabilitació d'edificacions per a aconseguir un nivell d'accessibilitat adequat, s'han d'estudiar els següents punts:

- Accés des de la via pública
 - Els paviments en accessos.
 - Alçada i desnivells
 - Les portes
- Desnivells en recorreguts horitzontals
 - Les rampes
 - Passadissos
- Recorreguts horitzontals
 - Els ascensors
- Els serveis higiènics adaptats

Per a l'**accés des de la via pública**, la millor opció és l'entrada a “peu pla”, tot i que la majoria de les vegades no és possible.

Per a **desnivells en recorreguts horitzontals**, les rampes accessibles són el mitjà accessible preferit.

Per a **recorreguts verticals**, els ascensors accessibles han de ser, sempre que sigui possible, el mitjà preferent.

Per la seva ubicació, es poden presentar els següents casos, ordenats de major a menor grau de satisfacció:

- Instal·lació en les zones comunes interiors de l'edifici, tals com els buits d'escala i els altiplans de planta.
- Instal·lació en patis de llums interiors.
- Intervenció per façana.
- Intervenció per modificació de l'escala.
- Ascensor en espai de zones privatives.

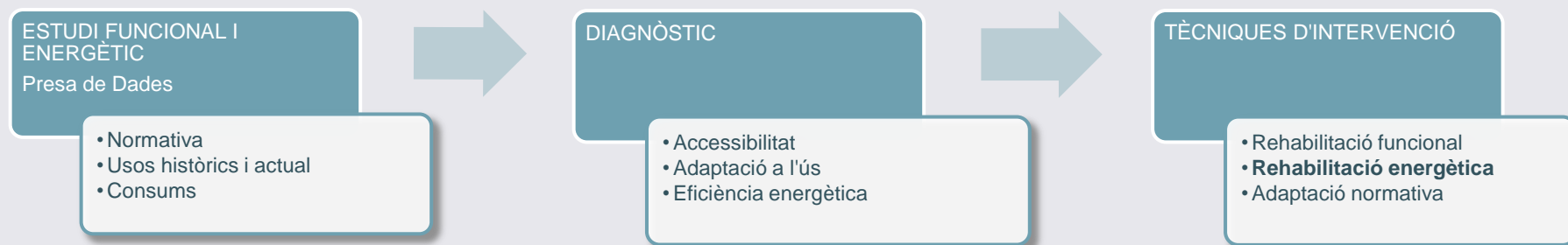
Tant l'accés com els diferents recorreguts, haurien de ser **adaptats o practicables** segons els requeriments a l'Annex IIIB i haurien de disposar de les mides d'amplades de pas, percentatges d'inclinació, recorreguts màxims, etc... que recull l'annex IV del Reglament d'accessibilitat.

No obstant això, quan a causa de condicionants dimensionals o estructurals en edificis existents, no sigui possible la instal·lació d'un ascensor o rampa accessible, es poden considerar altres solucions alternatives per a facilitar la mobilitat de persones amb discapacitat, encara que no aconseguixin el nivell de prestacions equivalent a aquests elements.

L'ús de plataformes elevadores verticals i salva escales és apropiat per a salvar petits desnivells no majors a una planta i on no existeixi un tràfic intens de persones, a causa de les seves menors prestacions en quant a velocitat, fiabilitat i risc d'ús, sempre que no entre en conflicte amb les condicions exigibles d'evacuació i ús.

Interiorment, **els habitatges** hauran de complir els condicionants del Reglament de construcció, que té aspectes relacionats amb l'accessibilitat, i amb l'adaptació a futur de un habitatge en practicable.

5 BONES PRÀCTIQUES EN LA REHABILITACIÓ ENERGÈTICA D'EDIFICIS



Com a la resta d'intervencions, per afrontar una rehabilitació energètica, el punt de partida és el compliment de la normativa vigent, en aquest cas, el **Reglament Energètic de l'edificació**, el qual estableix que **les seves exigències són d'aplicació en les reformes d'edificis existents o en el canvi d'ús d'aquests**, sempre que la superfície reformada o a la que se li canvia l'ús, representi al menys el 50% de la superfície climatitzada. En tot cas, es recomana tenir en compte els valors objectiu que determina.

Per afrontar una rehabilitació energètica, es disposa de dos tipus d'estratègies:

- **les passives**, aquelles que, aprofitant l'orientació i, mitjançant el disseny i les característiques dels materials, faciliten l'escalfament, el refredament i la ventilació de forma natural, sense aportació d'energia i que, per tant, fan referència a l'envolupant de l'edifici,
- **les actives**, aquelles que impliquen aportació d'energia per aconseguir els estàndards de confort i que, per tant, fan referència a les instal·lacions.



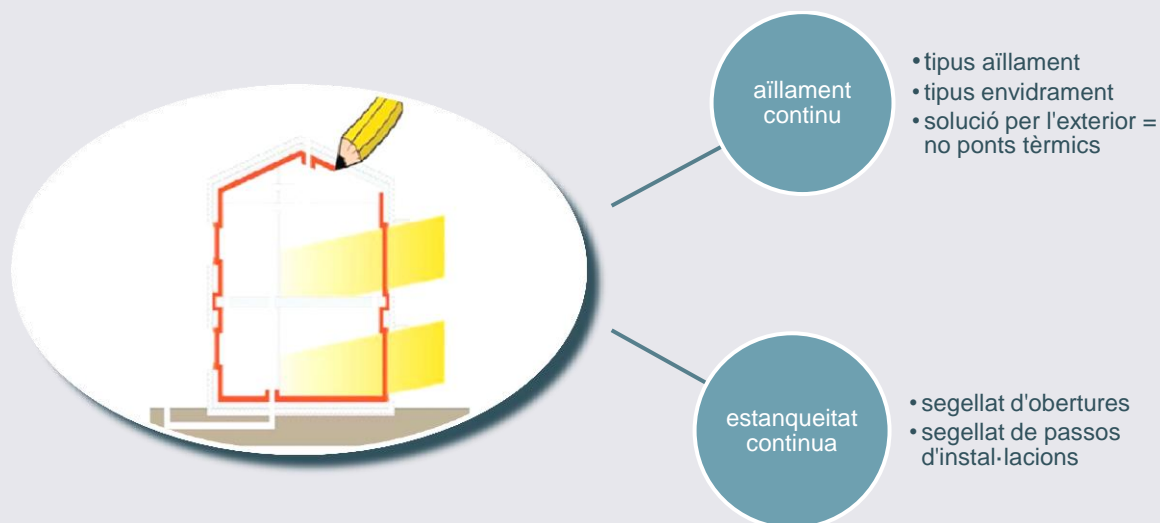
No s'ha de perdre de vista que es tracta d'una rehabilitació d'un edifici existent i que, per tant, tindrà un seguit de **condicionants constructius, funcionals i econòmics** que determinaran el tipus d'estratègies a emprar, així com el fet de què segons el tipus d'intervenció proposada, s'haurà de sol·licitar un **permís d'obres majors**.

5.1 Estratègies passives

La frase, “**La millor energia és aquella que no es consumeix**”, seria la que millor defineix les estratègies passives.

5.1.1 L'envolupant tèrmica

En proposar una intervenció a l'envolupant de l'edifici, s'ha d'aplicar la “**regla del llapis**”, la qual marca que s'ha de poder recórrer tot el perímetre d'aïllament i estanquitat a les infiltracions sense aixecar el llapis.



A partir de les conclusions extretes al diagnòstic, la proposta d'intervenció haurà de determinar un tipus d'aïllament i un gruix, un tipus d'envidrament i una solució per al conjunt de l'obertura, així com un sistema de façana tenint en compte un **disseny variable en funció de l'orientació**.

Per a triar un **tipus d'aïllament**, s'han de tenir en compte diferents aspectes:

- el coeficient de transmissió tèrmica, ja que va intrínsecament lligat al gruix d'aïllament que serà necessari col·locar,
- la permeabilitat a l'aigua, ja que no tots els aïllaments tenen un bon comportament en contacte amb l'aigua,
- el comportament enfront el foc,
- el seu origen, si apliquem criteris de sostenibilitat mediambiental.

Per a triar un **envidrament**, s'ha de tenir en compte aspectes com els següents:

- si el vidre és baix emissiu, dons millora considerablement el coeficient de transmissió tèrmica,
- el factor solar del vidre, doncs incideix en les aportacions passives de calor,
- el gruix del vidre si només substituïm el vidre, ja que és important comprovar el galze disponible,
- l'amplada del conjunt en relació amb el marc existent, ja que és important comprovar que és compatible amb l'espai disponible.

Per a triar el **tipus de solució de façana**, s'hauran de valorar els pros i contres de cadascuna d'elles:

- aïllament per l'exterior,
 - o SATE, sistema d'aïllament tèrmic per l'exterior,
 - o façana ventilada,
- aïllament per l'interior, extradossat de tancaments existents,
- aïllament injectat.

L'aïllament per l'exterior és el sistema més eficaç perquè elimina alhora les pèrdues per conducció, **les infiltracions i els ponts tèrmics**, però en aquells casos en què la façana de l'immoble estigui protegida, no es podrà emprar.

S'ha de tenir en compte el gruix total que s'afegeix sobre la façana original, doncs pot comportar sobrepassar el límit d'edificació, així com la incidència en els conductes d'instal·lacions que discorren per façana. En el cas concret de façana ventilada, també serà molt important comprovar la capacitat resistent del suport sobre el que es fixarà l'estructura de la façana.

L'aïllament per l'interior té més dificultats tècniques i el resultat energètic és inferior, donat que no sempre és factible eliminar els ponts tèrmics. S'ha de tenir en compte, la pèrdua d'espai útil interior, així com l'afectació sobre les instal·lacions.

L'aïllament injectat és factible quan es tracta de tancaments de dues fulles amb cambra. Tampoc soluciona tots els ponts tèrmics, però si no es pot intervenir en façana i no es vol perdre espai interior, és una solució a considerar.

En quant al material i composició de façana, es pot tenir en compte:

- la **inèrcia tèrmica**, doncs el clima d'Andorra té importants salts tèrmics entre la nit i el dia, i
- que **el color** dels paraments verticals pot contribuir a absorbir o reflectir energia tèrmica.

És molt important verificar el **correcte segellat** del perímetre dels envidraments i dels passos d'instal·lacions per a assegurar l'estanquitat, prestar molta atenció a la **solució de les caixes de persiana**, les quals es converteixen en autèntics **ponts tèrmics**, així com proposar la col·locació de **motors a les persianes** per evitar les infiltracions a través de les corretges.

Segons l'orientació, no es pot obviar el fet que **és tan important aprofitar l'aportació solar, com protegir** l'interior de l'edifici de la radiació excessiva mitjançant **elements de protecció solar**.

5.1.2 Ventilació natural, escalfament i refredament passius

En quant a la **ventilació natural**, si no ens trobem enfront rehabilitacions integrals que contemplin la redistribució d'espais i la modificació de la composició de les façanes, per tal de poder obrir obertures en diferents orientacions i poder crear ventilacions creuades, la incidència sobre aquest factor serà mínima,

En quant a l'**escalfament i refredament passius**, no és objecte d'aquest manual de bones pràctiques fer un llistat de totes les tècniques existents, des dels **murs trombe als pous canadencs, passant per les façanes amb doble pell**; si no simplement determinar que, alhora de dissenyar una intervenció de rehabilitació energètica, s'ha de tenir en compte la seva possible aplicació depenent del resultat que volem obtenir.

Tal i com ja s'ha plantejat en tractar de l'envolupant de l'edifici, en façanes amb un alt grau d'incidència solar, s'han d'aplicar **sistemes de control del guany tèrmic solar** mitjançant la instal·lació de protecció solar exterior, el disseny de la qual variarà en funció de l'orientació i situació a l'edifici. D'una manera molt simplista, es podria dir que **tant dolent és passar fred com passar calor**.

En les situacions que així ho permetin, un sistema de protecció solar efectiu, poc invasiu i ecològic, consisteix en plantar arbres de fulla caduca, ja que permeten aprofitar el sol durant l'hivern i protegeixen de la radiació durant l'estiu.

5.1.3 Il·luminació natural

Il·luminar de forma natural suposa un important estalvi energètic a banda de l'efecte positiu sobre el benestar de les persones, per tant, alhora d'intervenir, sempre s'ha de tenir en compte mantenir l'equilibri de la balança entre reduir obertures per millorar el comportament tèrmic i mantenir-les per no disminuir l'aportació lumínica.

A banda de les obertures directes a l'exterior, no podem perdre de vista els patis, **els conductes solars o els reflectors lumínics** (miralls orientats per a reconduir la llum).

5.2 Estratègies actives

Les estratègies actives són aquelles que fan referència a l'**optimització de les instal·lacions** i que per tant, fan necessari realitzar una estimació de la **demanda prevista**, per tal de projectar-les amb una dimensió exacta i una integració òptima.

Per a l'elecció d'un tipus d'instal·lació enfront una altra, s'hauran de valorar diferents condicionants de cost econòmic de la mateixa, rendiment, consum i temps d'amortització de la inversió, però tot això no tindrà sentit, si prèviament no s'ha verificat la **disponibilitat d'espai tant geomètricament com volumètricament**, és a dir, no tindria sentit valorar un tipus d'instal·lació que després no disposa d'espai ni en planta ni en alçada per a ser instal·lada.

5.2.1 Mesures per a l'estalvi en les instal·lacions de climatització (calefacció, refrigeració, ventilació)

Dintre de les opcions valorades, és necessari escollir **equips d'alt rendiment**.

És desitjable que la instal·lació sigui **modular**, per exemple per zones o estances, per adaptar-se a les diferents condicions de càrrega.

És imprescindible que el recorregut de les instal·lacions de distribució estigui aïllat, per tal de reduir les pèrdues energètiques.

S'ha de tenir en compte que, en millorar l'envolupant de l'edifici, es disminueixen o desapareixen les infiltracions d'aire no controlades, i que per tant, és imprescindible establir unes **renovacions d'aire**.

La ventilació s'ha de dur a terme impulsant aire als espais ocupats i extraient-lo pels espais humits i amb olors, d'aquesta manera es controla la humitat ambiental, es limita la propagació d'olors i s'assegura una bona ventilació.

Es pot considerar la utilització de **recuperadors de calor**, els quals redueixen el salt tèrmic que han de vèncer les unitats de ventilació, en transferir energia de l'aire sortint a l'entrant i a l'inrevés, ja que representen un estalvi energètic molt important.

És important preveure la regulació de la temperatura interior, mitjançant un **termòstat programable**, que permeti variació en funció d'un horari i de l'ús actual de cada una de les estances.

5.2.2 Mesures per a l'estalvi en les instal·lacions d'aigua calenta sanitària

Habitualment, l'aigua calenta sanitària es produeix mitjançant calderes de gasoli o termos elèctrics. En el seu lloc, si els condicionants econòmics i espacials ens ho permeten, és molt recomanable proposar la utilització de **bombes de calor** per a aquesta finalitat, ja que és un sistema molt més eficient. Si a banda el recolzem amb **panells solars**, disminuïm encara més el consum en utilitzar una energia renovable.

L'acumulació és recomanable ja que facilita l'escalfament progressiu de l'aigua. Hi ha bombes de calor que integren la unitat interior amb un acumulador però necessiten una disponibilitat d'espai similar a la d'una nevera.

És important **comprovar la disponibilitat d'espai** per a ubicar les màquines exteriors i interiors de les bombes de calor i els acumuladors, així com **comprovar la geometria de la coberta** per a ubicar els panells solars, tenint en compte els condicionants d'orientació i inclinació.

5.2.3 Mesures per a l'estalvi en les instal·lacions d'il·luminació

De forma cada vegada més habitual, s'instal·len **lluminàries LED** amb **temporitzadors d'encesa i apagat**, amb **interruptors crepusculars** o amb **detectors de presència**, segons la ubicació i l'ús que se'n vol fer de la llum.

Per impedir que els sistemes de protecció solar interfereixen en l'aprofitament de la il·luminació natural, es preferible que aquests es composin d'**elements mòbils** que s'adaptin als diferents graus d'incidència del sol, així per exemple, el control solar a través de persianes orientables de lames, ajuda a controlar el nivell d'il·luminació interior, al mateix temps que contribueix al confort tèrmic permetent o impedit els guanys per aportació solar.

Si es té en compte l'automatització controlada dels elements mòbils de protecció solar, s'aconsegueix el màxim estalvi energètic amb el major confort lumínic interior. La combinació de tots els elements en un **sistema de control centralitzat**, permet la màxima eficiència energètica.

5.2.4 Sistemes de gestió energètica

L'optimització de l'eficiència energètica en edificis significa:

- utilitzar l'energia només quan es necessita,
- utilitzar només l'energia necessària,
- assegurar que l'energia s'utilitza amb la màxima eficiència.

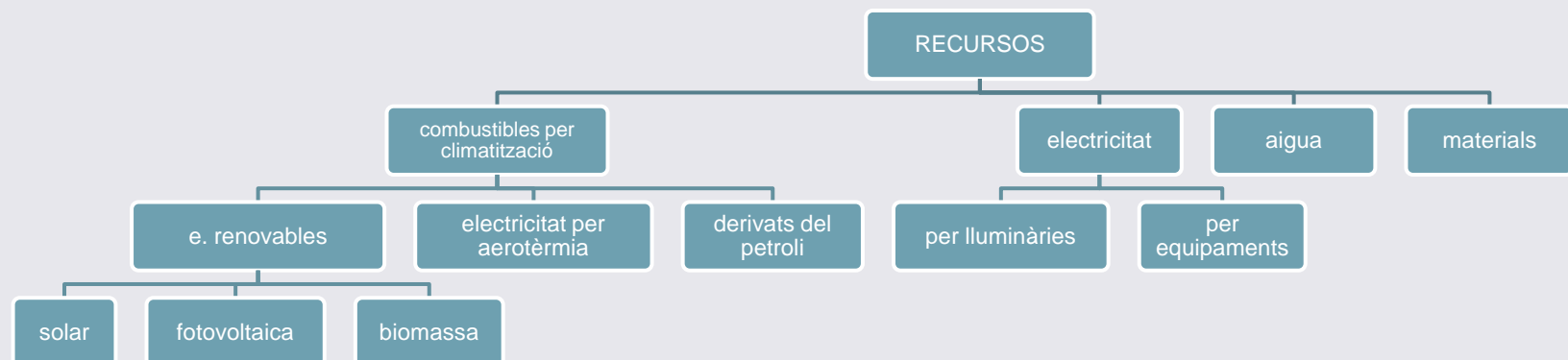
Per això, és important la implementació de **sistemes automatitzats d'anàlisi i control de consums**:

- control de la climatització (calefacció, refrigeració i ventilació) i
- control de la il·luminació (protecció solar i il·luminació artificial)

Com en altres apartats, no és objecte d'aquest manual fer un recull dels sistemes de gestió, com tampoc ho ha estat de les estratègies actives i passives per a la millora de la eficiència energètica, si no només servir de guió de tots aquells punts a tenir en compte alhora de plantejar una rehabilitació energètica.

5.3 Els recursos

Els diferents recursos que es consumeixen en un edifici són:



5.3.1 Les energies renovables

És important **potenciar l'ús d'energies renovables** (solar tèrmica, solar fotovoltaica i biomassa, obviant eòlica i hidràulica per la dificultat d'implementació) en plantejar una rehabilitació energètica, ja que es caracteritzen pel fet de ser recuperables cíclicament i de forma natural, a més de poder produir-se en el mateix lloc de consum i no ser contaminants.

5.3.1.1 L'energia solar tèrmica i fotovoltaica

L'energia solar pot ser aprofitada de dues maneres, per produir electricitat o per produir calor. En ambdós casos, **els captadors solars han d'estar integrats dins l'envolupant de l'edifici**.

Si es vol aprofitar l'**energia solar per produir aigua calenta** sanitària o per calefacció, s'han d'utilitzar panells solars tèrmics, ja siguin de tub de buit o plans. Els primers tenen unes pèrdues energètiques molt més baixes, per la qual cosa són més convenients vistes les baixes temperatures d'Andorra, però un cost superior als segons. Per combatre el fred és necessari dotar la instal·lació de mecanismes de protecció, ja sigui afegint additius o amb la implementació de mecanismes de recirculació d'aigua per evitar la congelació del circuit.

L'aprofitament de l'energia solar té la peculiaritat d'arribar al seu punt de màxima producció quan la demanda en l'edifici és més baixa, per la qual cosa no és adequat dimensionar per excés la instal·lació de captació i és molt necessari dimensionar correctament l'acumulació d'energia per evitar que l'aigua entri en ebullició en les plaques, doncs no circularia i faria pujar la pressió arribant al buidat de la instal·lació en cas de sobrepassar els valors límit. En aquest sentit, s'ha de preveure la instal·lació de dissipadors, així com de sistemes d'ompliment, per a què la instal·lació no estigui sense donar servei.

L'aprofitament de l'**energia solar per produir electricitat** es duu a terme amb energia solar fotovoltaica. En instal·lacions solars fotovoltaïques és important la utilització d'inversors de llarga vida útil per garantir el retorn de la inversió. Aquesta energia pot ser venuda a la xarxa o aprofitada en la mateixa instal·lació. En aquest segon cas s'han d'utilitzar equips Smart Grid que disposen de doble font d'alimentació.

Tal i com ja s'ha dit, és important **comprovar la geometria de la coberta** per a ubicar els panells solars, tenint en compte els **condicionants d'orientació i inclinació**, així com comprovar que les ombres projectades no incideixin sobre la superfície de captació.

5.3.1.2 Biomassa

La biomassa es considera que tanca el cercle vital de les masses forestals, sempre i quan la gestió dels boscos mantingui l'equilibri entre el consum i la repoblació forestal.

El més gran condicionant per implementar la utilització de sistemes que utilitzen biomassa a nivell general a l'edifici, són **les necessitats d'espai de la instal·lació, així com la complexitat de l'alimentació amb aquest combustible fòssil i la posterior eliminació de les cendres resultants**.

A l'hora de dimensionar instal·lacions amb biomassa, s'ha de tenir en compte que aquestes no poden treballar a baixes temperatures com les calderes de condensació, amb la qual cosa, si es vol reduir la temperatura d'impulsió dels circuits, és convenient una instal·lació amb un circuit primari de producció i uns circuits secundaris per a la demanda.

5.3.2 L'electricitat per aerotèrmia

L'aerotèrmia, al igual que la geotèrmia, a la que no ens referirem per la dificultat d'implementació en rehabilitació, permet un millor aprofitament de l'energia elèctrica ja que, en lloc d'utilitzar-la per produir directament calor, s'utilitza per bombejar-la de l'exterior a l'interior, sent per això que aquests equips se'ls coneix com a **bombes de calor**.

L'aerotèrmia fa servir l'aire exterior com a magatzem d'energia, bombejant calor de fora cap a dins de l'habitatge quan es necessita calor i de dins cap a fora quan es necessita fred, fent que el rendiment d'aquests sistemes depengui de la temperatura exterior. Emperò, les tecnologies actuals permeten que l'aerotèrmia sigui una alternativa vàlida, fins i tot amb baixes temperatures exteriors.

Alhora de triar l'equip adequat, és important la dada del **COP**, que és la relació entre l'energia tèrmica obtinguda i l'energia elèctrica emprada per obtenir-la en unes condicions concretes. Es convenient doncs, seleccionar equips amb un COP el més elevat possible.

Tal i com ja s'ha explicat, és important **comprovar la disponibilitat d'espai** per a ubicar les màquines exteriors i interiors de les bombes de calor i els acumuladors. La modificació de la climatització o del sistema d'escalfament d'aigua calenta sanitària mitjançant bombes de calor, comportarà necessàriament **l'adaptació de la instal·lació elèctrica a l'augment de potència contractada**.

L'aerotèrmia pot servir per alimentar tant un circuit de radiadors convencionals com un circuit de terra radiant. En el cas de proposar una rehabilitació amb terra radiant, **s'ha de tenir en compte la pèrdua d'alçada lliure**, a més de **preveure l'afectació de les escales** per la modificació de cota de paviment a l'arrencada i/o arribada.

5.3.3 Derivats del petroli: gasoli i gas

El gasoli i el gasos líquids del petroli no són renovables i són un recurs limitat del que no som productors.

En el disseny d'una instal·lació de gasoli, partirem del compliment de la normativa vigent, en aquest cas, el **Reglament d'emmagatzematge i subministrament d'hidrocarburs**.

Haurem de tenir en compte tots els **condicionants de seguretat que envolten la instal·lació** d'un dipòsit de gasoli i les conduccions del combustible fins a la caldera, així com els condicionants de l'espai destinat a la mateixa. Destacar que és obligatori un **conducció d'extracció individualitzat fins a coberta**.

Actualment, les **calderes de condensació** permeten un major aprofitament energètic del poder calorífic del combustible i temperatures d'impulsió inferiors, la qual cosa permet reduir les pèrdues energètiques per les conduccions.

5.3.4 Mesures per a l'estalvi del consum elèctric

A banda de les mesures descrites per l'estalvi en les instal·lacions d'il·luminació i les descrites al moment de triar un equip de producció de calor, es pot tenir en compte la d'utilitzar **electrodomèstics d'alta eficiència energètica**.

5.3.5 Mesures per a l'estalvi d'aigua

Com a punts a valorar la seva implementació a la rehabilitació tenim:

- la utilització d'airejadors en aixetes
- la utilització de cisternes de doble descàrrega o fluxors,
- la instal·lació d'un sistema de recirculació de l'aigua calenta,
- la utilització de les aigües grises (de dutxes i piques) per omplir cisternes del wc,
- la utilització de l'aigua de pluja per omplir les cisternes del wc o per al reg.

La utilització de l'aigua de pluja o de les aigües grises comporta no només valorar la possibilitat de **modificar la instal·lació de sanejament i lampisteria**, si no la capacitat d'espai per a emmagatzemar i tractar l'aigua.

5.3.6 Mesures per contenció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle

En quant a les mesures que es poden adoptar per a la contenció d'emissions de gasos d'efecte hivernacle, contemplant **paràmetres de sostenibilitat mediambiental**, tenim:

- aquelles lligades a l'elecció del material com,
 - o utilitzar aquells d'extracció o fabricació propera per disminuir la distància de transport,
 - o utilitzar aquells que necessiten menys energia per a la seva transformació o fabricació,
 - o utilitzar aquells amb menys impacte ambiental, com per exemple fustes certificades FSC o altres,
 - o utilitzar aquells els quals poden ser reciclats o provinents del reciclatge,
 - o no utilitzar materials que en cremar poden emetre gasos tòxics com el PVC,
- aquelles lligades a la gestió de residus,
- aquelles lligades amb el transport com,
 - o preveure punts de càrrega per vehicles elèctrics.

5.4 Adaptació de les instal·lacions

La rehabilitació energètica de l'edifici ha de donar compliment a l'adaptació normativa en matèria d'instal·lacions. En especial pel que fa als següents camps:

- Reglamentació de seguretat contra incendi.
- Reglamentació d'electricitat i comunicacions.
- Reglamentació de lampisteria.
- Reglamentació d'hidrocarburs.

En aquest apartat, les bones pràctiques són seguir allò que marca la normativa i, per aquesta raó, es recull diferenciadament les normatives que són d'obligat compliment de les que són recomanades. A l'Annex 1 d'aquest manual, s'amplia el contingut, enumerant aquelles normatives que són específics de les intervencions en edificació existent.

La Reglamentació aplicable a totes les instal·lacions a la data de publicació d'aquest manual és:

- Llei de seguretat i qualitat industrial aprovada el 22/06/00.
- Reglament Energètic en l'Edificació aprovat pel Govern el 1/10/10 i publicat en el BOPA 57 any 22 del 6/10/10.

Segons l'article 2, és d'aplicació en les actuacions a l'edificació que suposin afectin almenys un 50% de la superfície total construïda amb calefacció, refrigeració, climatització o ventilació amb control o sense control del grau d'humitat.

La normativa o reglaments citats com a recomanacions, ho són únicament a títol orientatiu pel que no serà obligatori el seu seguiment o compliment íntegre de forma estricta, en no ser normativa d'obligat compliment al Principat d'Andorra.

5.4.1 Reglamentació de seguretat contra incendi

Són d'obligat compliment a la data de publicació d'aquest manual:

- Reglament de seguretat contra incendi en els locals públics, aprovat pel M.I. Consell General amb data 17/03/1978.
- Reglament de seguretat contra incendi en edificis de vivenda i d'oficines, aprovat pel M.I. Consell General en la sessió del dia 22 de desembre de 1981.

Es segueixen les recomanacions de:

- Documents Cepreven.
- Normes particulars donades pels fabricants dels materials.

5.4.2 Reglamentació d'electricitat i comunicacions

Són d'obligat compliment a la data de publicació d'aquest manual:

- Reglament d'instal·lacions elèctriques de Baixa Tensió, aprovat pel M.I. Govern amb data 02/11/88. Modificacions al reglament d'instal·lacions elèctriques de Baixa Tensió, publicat en el BOPA Núm. 72, any 6, amb data 16/11/94. Correcció d'errata publicada al BOPA Núm. 23, any 7, amb data 26/04/95, i modificacions posteriors.
- Reglament de regulació de l'activitat de generació d'energia elèctrica d'origen fotovoltaic en instal·lacions integrades en edificacions i interconnectades a la xarxa de baixa tensió aprovat pel Govern el 24/10/12 i publicat en el BOPA 53 any 24 del 31/10/12.
- Reglament d'aparells d'elevació aprovat pel Govern el 23/8/95 i publicat en el BOPA núm. 48 any 7 el dia 6/9/95. Inclou Instrucció tècnica del reglament d'aparells d'elevació referent als ascensors electromecànics, hidràulics o oleoelèctrics aprovat pel Govern el 23/8/95 i publicat en el BOPA núm. 48 any 7 el dia 6/9/95.
- Reglament d'infraestructures de telecomunicacions del Principat d'Andorra publicat al BOPA núm.50 any 20 el dia 25/06/08.

Es segueixen les recomanacions de:

- Normes i recomanacions donades per l'empresa subministradora de l'energia elèctrica.
- Normes particulars donades pels fabricants dels materials.

5.4.3 Reglamentació de climatització

Són d'obligat compliment a la data de publicació d'aquest manual:

- Reglament Energètic en l'edificació aprovat pel Govern el 1/10/10 i publicat en el BOPA 57 any 22 del 6/10/10.
- Reglament de Certificació de l'Eficiència Energètica en l'Edificació aprovat pel Govern el 24/10/12 i publicat en el BOPA 53 any 24 del 31/10/12.
- Reglament de control de la contaminació acústica aprovat pel Govern el 3/5/96 i publicat en el BOPA núm. 32 any 8 del 5/8/96.
- Reglament d'emmagatzematge i subministrament d'hidrocarburs aprovat pel Govern el 3/11/10 i publicat al BOPA núm. 64 any 22 del 10/11/10 i posteriors modificacions.
- Reglament de control de la contaminació acústica aprovat pel Govern el 03/05/96 i publicat en el BOPA 32 any 8 del 5/8/96.
- Llei de protecció contra el tabaquisme passiu ambiental aprovat pel Govern el 17/5/12 i publicat al BOPA núm. 27 any 24 del 13/6/2012.
- Reglament que regula els criteris que han de complir les sales per a fumadors; el control, la vigilància i la senyalització d'aquestes sales, i els espais on està prohibit fumar aprovat pel Govern el 26/9/12 i publicat al BOPA núm. 48 any 24 del 3/10/12.

Es segueixen les recomanacions de:

- Normes particulars donades pels fabricants dels materials.
- Normes UNE per instal·lacions de calefacció i climatització.
- Reglamento e Instrucciones Técnicas de las Instalaciones Térmicas en la edificación RD1027/2007.

5.4.4 Reglamentació de lampisteria

Són d'obligat compliment a la data de publicació d'aquest manual:

- Llei del M.I. Consell General de 31 de juliol de 1985, sobre el règim jurídic de la policia i protecció d'aigües.
- Reglament relatiu als criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua destinada al consum humà publicat al BOPA núm.88 amb data de 24 d'octubre de 2007, i en el seu defecte a les normatives Comunitàries relatives a xarxes d'aigua potable.
- Reglament de control d'aigües residuals i de protecció de les aigües superficials, aprovat pel Govern d'Andorra en data del 18 de desembre de 1996 (BOPA núm.12, any 2-30.4.1990).

Es segueixen les recomanacions de:

- Normes particulars donades pels fabricants dels materials.
- Normes i recomanacions donades per l'empresa subministradora de l'aigua.
- Compliment de l'Annex C del "Reglament de control d'aigües residuals i de protecció de les aigües superficials" aprovat pel "Govern" el 18/12/1996 (BOPA núm. 83, any 8).

5.4.5 Reglamentació d'hidrocarburs

Són d'obligat compliment a la data de publicació d'aquest manual:

- Reglament d'emmagatzematge i subministrament d'hidrocarburs, aprovat pel Govern d'Andorra el 03/11/2010 i publicat al BOPA Núm. 64, any 22 el dia 10/11/10 i posteriors modificacions.

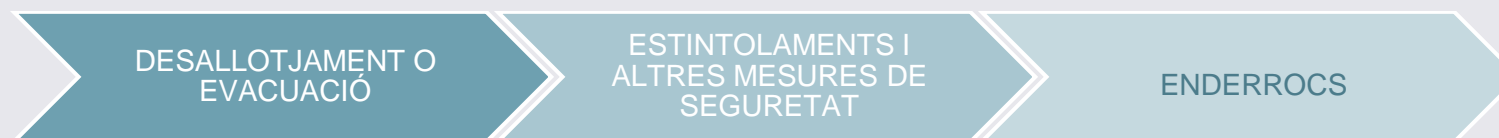
6 BONES PRÀCTIQUES EN LA REPARACIÓ D'EDIFICIS

Aquelles intervencions que s'han d'adoptar **en cas de risc cap a usuaris o tercers**, bé per inestabilitat de l'edifici, bé per manca de condicions d'habitabilitat, tenint en compte que s'ha de vetllar pels **drets legals que assisteixen a les persones**, entre d'altres, propietaris i llogaters, seran considerades com a **intervencions d'urgència**.

En cas contrari seran considerades com a reparacions **no urgents o convencionals**.

6.1 Intervencions d'urgència

Les tres mesures que es poden prendre de manera urgent en el cas d'aquest tipus d'intervenció son les següents:



6.1.1 Desallotjament o evacuació

En funció de la urgència en que cal buidar un edifici, es plantegen dos supòsits:

- el desallotjament, quan no hi ha un perill imminent, però si un perill a molt curt termini, i
- l'evacuació quan el perill és imminent.

6.1.2 Desallotjament

És el buidat dels ocupants d'un edifici o de part d'un edifici, quan aquests estan exposats a un **risc a curt termini**.

La situació de perill, en el context d'aquest manual, pot ser deguda a:

- detecció de supòsits d'inestabilitat estructural de l'edifici o d'elements de l'edifici,
- obres en el propi edifici que poden afectar la seva estabilitat i/o habitabilitat,
- obres alienes en els llindars de l'edifici que poden afectar la seva estabilitat i/o habitabilitat,
- despreniments.

A les actuacions de desallotjament cal seguir els passos següents:

- avisar de la situació a tots els ocupants de l'immoble, i si s'escau, dels immobles adjacents que puguin presentar algun tipus d'afectació,
- programar el desallotjament amb les autoritats competents, ja que correspon als cossos de seguretat dirigir les operacions. En cas de necessitat, cal demanar l'assistència del batlle de guàrdia per a què autoritzi i, si s'escau, ordeni el desallotjament,
- preveure el re allotjament provisional dels seus ocupants en llocs que reuneixin les degudes condicions.
- mantenir el desallotjament mentre no s'eliminin les causes que l'han provocat i no s'hagin reparat els danys,
- delimitar el perímetre del desallotjament per evitar que ocupants o vianants, si es tracta d'afectació de via pública, entrin a l'àrea desallotjada de manera conscient o inconscient.

6.1.3 Evacuació

És el buidat dels ocupants d'un edifici, quan aquests estan exposats a un **perill imminent**.

La situació de perill, en el context d'aquest manual, pot ser deguda a la detecció de supòsits d'inestabilitat estructural molt greu de l'edifici o d'elements de l'edifici,

En aquesta situació, el més important ha de ser garantir la seguretat dels ocupants de l'edifici i procedir a la seva evacuació en el mínim temps possible i per tant:

- cal avisar de manera efectiva i imminent de la situació a tots els ocupants de l'immoble, cuidant de la pròpia seguretat i, si s'escau, avisar també als ocupants dels immobles adjacents que puguin presentar algun tipus d'afectació,
- qualsevol persona pot donar els avisos pertinents, en primer lloc als ocupants de l'edifici afectat; en segon lloc als cossos de seguretat, bombers, protecció civil i policia, que són els que han de dirigir les operacions; i, en tercer lloc, a les autoritats competents, amb tota la simultaneïtat que sigui possible,

6.1.4 Estintolaments i altres mesures de seguretat

Els estintolaments, estructures auxiliars de caràcter temporal, així com altres tipus de mesures de seguretat, estan orientats a **permetre l'ús provisional de l'edificació**, mentre es determinen i executen les obres que han de resoldre definitivament el problema que està causant un risc a les persones i recuperar els nivells bàsics d'estabilitat i habitabilitat. En molts casos, aquestes mesures acaben resultant permanents.

6.1.4.1 Estintolaments

En el cas de que les lesions visibles puguin ser interpretades com d'**inestabilitat estructural**, s'ha de procedir a:

- recopilar les dades sobre les característiques de l'edificació,
- segons els tipus de lesió, comprovar de manera urgent els condicionants de l'entorn,

- obres a edificacions veïnes que puguin afectar
- estat de les xarxes d'aigua i sanejament del subsòl
- comprovar l'estructura començant per classificar l'edificació en,
 - conforme a un temps sense normatives,
 - conforme a normatives derogades,
 - conforme a la normativa vigent.

A partir d'aquí, es poden realitzar **avaluacions teòriques sobre el grau de seguretat estructural** de l'edifici, el qual dependrà del tipus de lesió, de l'extensió de la mateixa i de la seva incidència al sistema estructural i constructiu.

Quan es constata la inestabilitat d'un edifici o de part del mateix o d'elements que el componen, cal procedir de manera immediata al seu **estintolament**, sempre que es pugui **descartar tècnicament cap risc pels operaris** que han de fer els treballs.

Segons l'objectiu, els estintolaments es classifiquen en:

- urgents, com a mesura de seguretat provisional mentre no s'executa el recomanat,
- complementaris, si cobreix les carències de l'estructura però sense substituir-la,
- suplementaris, si entra en càrrega permetent la substitució dels elements estructurals afectats.

Quan adopten un caràcter permanent, passen a la categoria de **reforços**.

Segons el material escollit per a realitzar-los, els estintolaments es classifiquen en:

- estintolaments pesants
- estintolaments lleugers (de fusta serrada i perfils metàl·lics normalitzats, industrialitzats simples o modulars)
- estintolaments pneumàtics

Hi ha diferents tipus d'estintolaments depenent de les forces que han de contrarestar:

- talussos, contraforts, entreguards,... per a compensar empentes horitzontals,
- tornapunts, travesses,... per a reconduir càrregues verticals i puntals (amb riostes) per a transmetre-les,
- massissat o recercat de forats d'obra, apuntalaments, estabilitzadors de façana...

Tots ells comparteixen que **es muntaran sempre de les plantes inferiors a les superiors** (i es desmuntaran en sentit invers) i que, en el cas que només sigui necessari estintolar elements de coberta o de plantes superiors, es comprovarà que els sostres de recolzament dels puntals són prou resistents per suportar les noves càrregues a que estaran sotmesos i, en cas contrari, s'haurà de **procedir a apuntalar fins a trobar un pla resistent**.

La col·locació dels puntals es farà seguint els següents **criteris**:

- es col·locarà el nombre suficient per suportar la càrrega prevista, incrementada per un coeficient de seguretat no inferior al 50%,

- s'assegurarà que no treballaran mai de manera puntual sinó repartida, col·locant taulons de repartiment de càrregues tant a la part inferior com a la superior dels mateixos,
- s'haurà d'assegurar la posició dels puntals, fixant-los als taulons tant a la part superior com a la inferior,
- es preveurà el pas d'operaris per les zones apuntalades,
- s'empraran puntals d'esveltesa adequada a la càrrega,
- es realitzaran les traves transversals suficients per impedir qualsevol desplaçament.

6.1.4.2 Altres mesures de seguretat

S'han de tenir en compte una sèrie de mesures de seguretat complementàries als estintolaments, entre d'altres:

- el vedat de la zona de circulació i accés,
- la realització de viseres de protecció enfront la caiguda de runa, per exemple quan hi ha despreniments d'acabats de façana.

6.1.5 Enderrocs

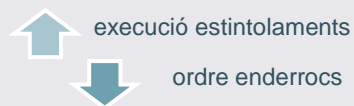
Quan les mesures adoptades no permeten recuperar l'habitabilitat d'un immoble, ja que la inestabilitat del mateix o d'algun element que el compona està ocasionant un risc per a la integritat de les persones, es pot fer necessari realitzar l'**enderroc parcial o total** de l'edificació.

En qualsevol cas, els enderrocs han de:

- estar precedits de l'**adopció de mesures de seguretat adaptades al procés**, que tinguin en compte tant les afectacions pròpies com les de les edificacions veïnes,
- tenir la precaució de **tallar els subministraments**,
- realitzar-se sempre **de les plantes superiors a les inferiors**,
- **assegurar l'estabilitat de les estructures i/o edificacions que resten dempeus**, així com la seva protecció enfront l'aigua.

La realització d'un **enderroc parcial per cossos constructius o elements**, es farà seguint el següent ordre:

- s'executarà el sistema d'estintolaments complementaris o supletoris de baix a dalt,
- es començarà enderrocant de dalt a baix,
- en el cas d'enderrocar elements de coberta, s'ha de preveure la protecció de l'edificació enfront l'entrada d'aigua,
- s'enderrocaran els envans que no suportin cap tipus de càrrega,
- s'enderrocaran els entrebigats,
- es procedirà a l'enderroc ordenat dels elements estructurals (de dalt a baix) desmuntant el sistema d'estintolament complementari, alhora que s'executen els reforços necessaris per assegurar l'estabilitat d'allò que resta dempeus.

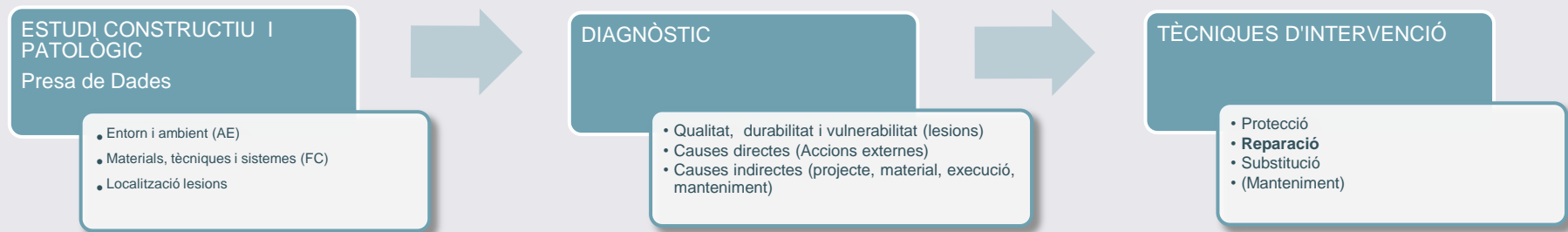


En relació als enderrocs, la Llei general d'ordenació del territori i urbanisme, fa obligada la realització d'aquesta actuació per motius de seguretat, a través de la declaració de l'**estat de ruïna física**, en un seguit de supòsits:

- a) Si el cost de les obres necessàries per a la deguda rehabilitació és superior al cinquanta per cent del valor actual de l'edifici o de les plantes afectades, sense comptar el valor del terreny.
- b) Si l'edifici presenta una situació de feblesa generalitzada en els elements estructurals o en els fonaments.
- c) Si és necessària la realització d'obres que no poden ser autoritzades perquè l'edifici s'ha declarat "fora d'ordenació".

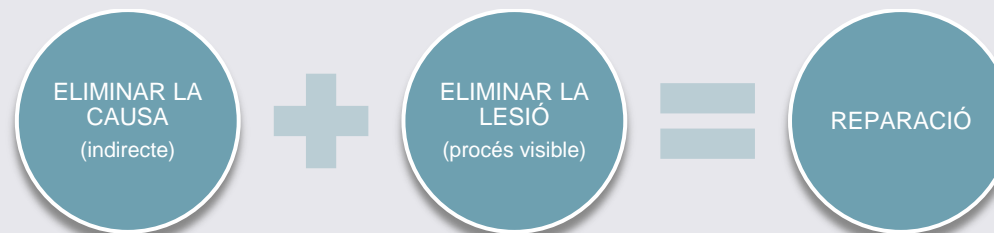
Quan es constata que un edifici presenta unes lesions tan greus que no és factible la seva reparació estructural, es pot declarar l'estat de ruïna; procedir al seu desallotjament i obligar al seu enderroc per part de la propietat o be subsidiàriament per part de l'autoritat comunal.

6.2 Reparacions no urgents o convencionals



Tal i com ja s'ha plantejat, la **reparació** està orientada a **recuperar la funció constructiva** de tots els elements de l'edificació.

El punt més important a tenir en compte per afrontar una reparació d'un edifici, és que **s'ha d'eliminar la causa que ha provocat l'aparició del procés, abans que reparar la lesió**.



L'eliminació de la causa indirecta, la vulnerabilitat del material o del sistema constructiu, es podrà dur a terme **aportant durabilitat**, millorant per tant la seva qualitat.

S'ha de tenir en compte que **no és objecte d'aquest manual, establir un llistat dels tipus d'intervenció de reparació** que es poden realitzar sobre un material o sobre un sistema constructiu, per tal d'eliminar el procés patològic, causa i lesió visible; si no només donar un guió estructurat de la casuística i les bones pràctiques associades, que serveixi d'ajuda alhora de valorar les tècniques d'intervenció possibles.

Per a facilitar la consulta, l'apartat s'estructura en dos capítols que ordenen la reparació des de dos punts de vista diferents:

- per tipus de lesions
- per sistemes constructius afectats

6.2.1 Per lesions

Les famílies de lesions es corresponen amb les **famílies d'accions externes (AE)**, la qual cosa té sentit ja que aquestes són les que inicien els processos patològics a partir de les deficiències dels materials i elements.



LESIONS FÍSQUES

- HUMITATS
- BRUTÍCIA
- EROSIÓ METEOROLÒGICA



LESIONS MECÀNIQUES

- DEFORMACIONS
- ESQUERDES I/O FISSURES
- DESPRENIMENTS
- EROSIÓ EÒLICA

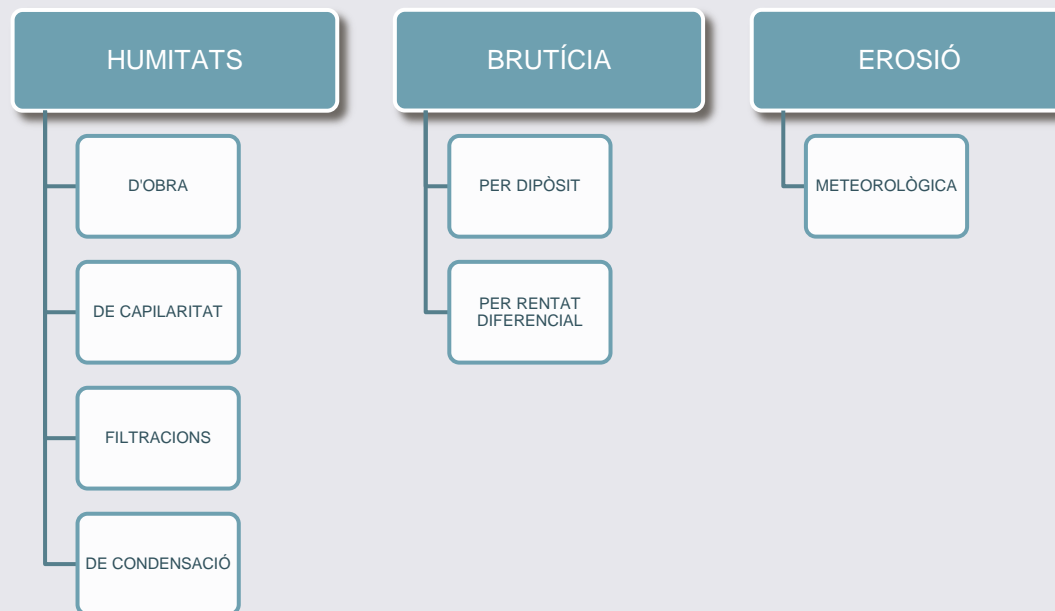


LESIONS QUÍMIQUES

- EFLORESCÈNCIES
- OXIDACIÓ I/O CORROSIÓ
- ORGANISMES
- EROSIÓ PER CONTAMINACIÓ

6.2.1.1 Lesions físiques

Aquelles que són conseqüència d'un **procés marcat per lleis físiques**, que s'inicien a partir d'accions físiques com a conseqüència de la vulnerabilitat física del material o element i que afecten, principalment, a les característiques físiques dels mateixos.



6.2.1.1.1 Humitats

Presència d'aigua líquida en algun element constructiu a on no estava prevista. Es classifiquen segons l'origen.

Humitats d'obra.

La que contenen els materials porosos que es col·loquen en obra aportant aigua i que no havien arribat a la humitat d'equilibri abans de que se'ls hi apliqués l'acabat. Això fa que en el procés normal d'assecat, s'acumuli vapor d'aigua entre el suport i l'acabat arribant a produir taques d'humitat, eflorescències i fongs.

Tècniques d'intervenció:

Una vegada treta la capa d'acabat, l'eliminació de la causa passa per un procés de ventilació i assecat de l'obra per calefacció.

Humitats de capil·laritat

Solen ser humitats que apareixen a la part inferior dels tancaments i divisòries dels edificis en contacte amb el terreny, ja que l'aigua continguda al mateix ascendeix pels capil·lars dels propis materials emprats. Es produeixen taques properes a l'horitzontalitat acompanyades o no d'eflorescències i erosions físiques. La seva presència és deguda normalment a la manca d'una barrera impermeable.

Tècniques d'intervenció:

Enfront humitats que provenen de l'exterior de l'edifici, el procediment ha de ser el següent:

- Impedir que hi hagi humitat, si és possible,
- Impedir que aquesta humitat entri en contacte amb el parament, si és possible,
- Impedir la difusió d'aquesta humitat, si és possible,
- Facilitar l'evaporació,
- Ocultar els símptomes.

Per a impedir que hi hagi humitat retinguda al terreny, s'han de realitzar drenatges. Aquests han de ser resistents a compressió, estar protegits amb geotèxtils i s'han de situar entre la cota de fonamentació i el paviment

Per impedir que la humitat entri en contacte amb l'edifici, s'ha d'impermeabilitzar per l'exterior fins a un mínim de 60cm per sobre del terreny i rematar superiorment la solució, per a què la humitat no entri entre la impermeabilització i el parament. És molt important que totes les juntes quedin ben segellades, en alguns casos, amb materials expansius.

En paraments en què no es poden realitzar ni drenatges ni impermeabilització exterior, i que per tant, s'ha d'assumir que el parament estarà en contacte amb l'aigua, s'ha de procedir a realitzar una barrera física per tall capil·lar o una barrera química per evitar l'ascens de la mateixa.

Les barreres químiques s'han de realitzar amb el mur sec, preferiblement en època estival.

Una vegada anul·lada la causa, cal reparar les parts afectades.

Enfront la impossibilitat d'aplicar cap d'aquests sistemes, es pot procedir a realitzar un extradossat amb cambra drenada i ventilada.

Humitats de filtració

Són les humitats més comunes. L'aigua penetra a l'interior de l'edifici per una manca d'estanquitat, sigui aquesta d'origen o sobrevinguda, a través de porus, de juntes de dilatació, de juntes constructives entre diferents materials, d'esquerdes,... En murs soterrats en contacte amb el terreny, les filtracions poden ser a través de les perforacions dels murs de formigó que deixen les espases dels encofrats, a través de les perforacions dels ancoratges i, per descomptat, a través de les esquerdes del formigó.

La part de l'edifici construïda sobre rasant pot patir filtracions d'aigua de pluja, mentre que a la part sota rasant pot provenir de:

- l'aigua de pluja filtrada al terreny,
- l'aigua del freàtic, o
- l'aigua provinent de la ruptura de canonades soterrades (accidentals).

Cal descartar possibles moviments del freàtic o ruptures de canonades, per causes com la construcció d'edificis u obres públiques en l'àrea propera a l'edifici afectat.

Les filtracions més habituals es troben en:

- paraments dels soterranis en contacte amb el terreny,
- sostres d'aparcaments,
- sota cobertes inclinades i planes (sota terrasses o espais enjardinats), i
- punts singulars de les mateixes, com finestres de coberta, xemeneies i al voltant dels embornals.

L'existència d'un sistema de làmines impermeables no sempre és garantia de prevenció de les filtracions, atès que l'aigua pot passar a través de les juntes mal soldades i també a través de fissures existents en les mateixes làmines.

En sostres de diferents plantes interiors d'aparcament que s'han construït sense impermeabilitzar els paviments, és molt freqüent que l'aigua de pluja i neu que acumulen els cotxes filtri a la planta inferior a través de les fissures i perforacions del sostre.

Els sota cobertes en obres de construcció inferior als 10-15 anys que presenten filtracions, les causes més provables solen ser errors de disseny o de construcció dels sistemes impermeables o drenants, o bé l'aparició de fissures o esquerdes sobrevingudes.

Els sota cobertes en obres de construcció superior als 10-15 anys que no han patit anteriorment filtracions, la causa més provable pot ser el deteriorament del sistema de làmines impermeables. Si són de base asfàltica o bituminosa, poden haver entrat en un procés de carbonatació

Tècniques d'intervenció:

Tal i com s'ha exposat per a les humitats de capil·laritat, enfront humitats que provenen de l'exterior, el procediment ha de ser el següent:

- Impedir que hi hagi humitat, si és possible,
- Impedir que aquesta humitat entri en contacte amb el parament, si és possible,
- Impedir la difusió d'aquesta humitat, si és possible.

Que no hi hagi acumulació d'aigua s'aconsegueix drenant i evacuant. En cas d'urgència és necessari:

- obturar les vies d'entrada d'aigua,
- bombejar.

En el cas de terrasses i cobertes planes cal:

- realitzar les pendents d'evacuació amb un percentatge d'inclinació superior al 2%,
- dimensionar correctament (nombre, distribució i diàmetre) els conductes d'evacuació,
- doblar sempre que es pugui els sistemes i igualment, si és possible, col·locar sobreeixidors per evitar que la possible obturació ocasional de les buneres de desguàs pugui provocar l'augment del nivell d'aigua.

En el cas de murs en contacte amb el terreny, és necessari disposar un tub dren que asseguri una correcta evacuació de l'aigua.

Que l'aigua entri en contacte amb el parament, s'aconsegueix impermeabilitzant per la cara exterior, essent molt important prestar atenció a la solució d'encontres i passos d'instal·lacions i assegurar un correcte segellat. Si es constata que el sistema impermeable està afectat, cal procedir a la seva total substitució. Les reparacions parcials, a no ser que estiguin molt controlades, no solen ser efectives.

Si no es pot realitzar la impermeabilització per la cara exterior i les intervencions són per la cara interior de murs de soterrani, cal valorar l'execució de forats de drenatge, sempre que es pugui evacuar l'aigua d'aquets forats de manera natural per gravetat. En el cas que el drenatge no es pugui evacuar per gravetat i sigui necessària la col·locació d'un sistema mecànic d'evacuació per bombeig, cal valorar primer si és possible la impermeabilització per la cara interior tan de la solera com de tots els murs perimetrals.

Humitats de condensació

Les humitats de condensació són molt freqüents i poden arribar a ser molt importants, produint-se quan la humitat interior es molt elevada i l'exterior és fred i classificant-se en

- superficials interiors, sobre paraments exposats amb un aïllament deficient, en les zones amb ponts tèrmics i en els tancaments practicables exteriors, especialment en els vidres, però també en les perfilaries, o
- intersticials, en la càmera entre la làmina interior i exterior del tancament. Si en aquesta càmera hi ha un aïllament del tipus llana de roca o fibra de vidre, la condensació sobre el mateix, afecta la seva capacitat aïllant.

Porta altres lesions associades com l'aparició de fongs en els paraments interiors, especialment en els racons i en les trobades entre els paraments i els sostres; podridura de la fusta, corrosió d'elements metàl·lics,... i eflorescències a les façanes.

Tècniques d'intervenció:

Es partirà de solucionar l'existència de ponts tèrmics, augmentant l'aïllament de forma continua per l'exterior de l'edifici, sempre que sigui factible, i es revisarà el funcionament de les ventilacions naturals i també dels extractors, especialment els dels banys.

Per a evitar condensacions intersticials, serà necessari disposar d'una barrera de vapor per la cara calenta del tancament.

En tots els casos, cal recomanar als usuaris la correcta ventilació diària dels habitatges.

6.2.1.1.2 Brutícia de façanes

La brutícia de façanes es dona en materials porosos, que reben les partícules en suspensió a l'aire. Hi ha dos tipus de brutícia que s'acaben combinant i per tant, que comparteixen les tècniques d'intervenció.

Brutícia per dipòsit

Aquella que es “diposita” sobre zones poc exposades, essent més intensa quant menys exposada a l'aigua i al vent està la zona, i quant més rugosa i porosa sigui la superfície del material. Les zones més afectades són els racons i les parts baixes de les façanes, així com les àrees protegides per elements sortints.

Brutícia per rentat diferencial

Com a conseqüència d'escorrenties descontrolades d'aigua per façana, per exemple per la no existència de trencaaigües, es produeixen processos de rentat de zones amb brutícia per dipòsit, donant lloc a l'aparició de regalims “nets”.

Tècniques d'intervenció:

Si és possible intervenir sobre la textura i el grau d'exposició de les façanes, fent-les més llises i més exposades, aconseguiríem reduir les manifestacions del dipòsit de brutícia. En el cas d'elements sortints, és important que disposin de trencaaigües.

En tot cas, el procés d'eliminació de la lesió visible és la neteja dels paraments. Per triar el tipus de neteja a realitzar, s'haurà de tenir en compte la dissolubilitat de les partícules brutes i el tipus de material de façana, tant per assegurar una correcta neteja, com per assegurar la no afectació dels tancaments. El procés de neteja s'executarà de dalt a baix. Bàsicament, les opcions de neteja són:

- amb aigua, necessitant controlar la quantitat i la pressió, així com les condicions ambientals,
- química amb dissolvents, necessitant un control exhaustiu de la reactivitat amb el suport,
- amb solucions àcides i alcalines (pH entre 5 i 8), per taques de pintura i greix, desaconsellant-les sobre edificis històrics,
- amb detergents líquids, per brutícia superficial,
- amb apòsits absorbents,
- mecànica per abrasió,
- per làser,

6.2.1.1.3 Erosió meteorològica

L'erosió meteorològica és conseqüència de l'acció dels agents atmosfèrics i pot afectar a qualsevol element de la pell de l'edifici, com teules i cobriments de pissarra a les cobertes; als revestiments de pedra, als revocats i estucs, a la façana vista (especialment la ceràmica), als aplacats de granet i pedra natural als paraments; i a tot tipus de paviments exteriors.

La causa principal és la combinació dels cicles glaç i desglaç amb una elecció inadequada dels materials d'acabat per ser excessivament porosos superficialment, combinat de vegades amb una construcció defectuosa.

El morter de rejuntat de les peces de revestiment de façanes pot presentar greus problemes, ja que una dosificació incorrecta del morter o un rejuntat insuficient, faciliten l'absorció d'aigua de pluja fent que, amb els cicles de glaç i desglaç es vagi meteoritzant, com també passa amb les obres de fàbrica ceràmiques exposades a la intempèrie sense revestiments ni revocats.

En el cas dels paviments exteriors, l'erosió física es dona per tres motius:

- manca de juntes de dilatació o juntes rejuntades amb un material excessivament rígid;
- peces fabricades amb material no adequat i,
- capa de morter de suport amb dosificació inadequada.

La manca de juntes de dilatació en el perímetre del paviment, provoca l'aixecament per salts tèrmics entre el dia i la nit.

Les peces de paviment, especialment si són de gres, sovint es prescriuen sense testar o be amb uns testats insuficients. Al Principat, per a paviments exteriors, els certificats dels fabricants haurien de garantir un testat a -15° com a mínim.

La dosificació inadequada del morter de base del paviment és una de les principals causes de deteriorament dels paviments exteriors, ja que està exposat a filtracions intersticials d'aigua i per tant, als cicles de glaç i desglaç que el poden acabar malmetent.

Tècniques d'intervenció:

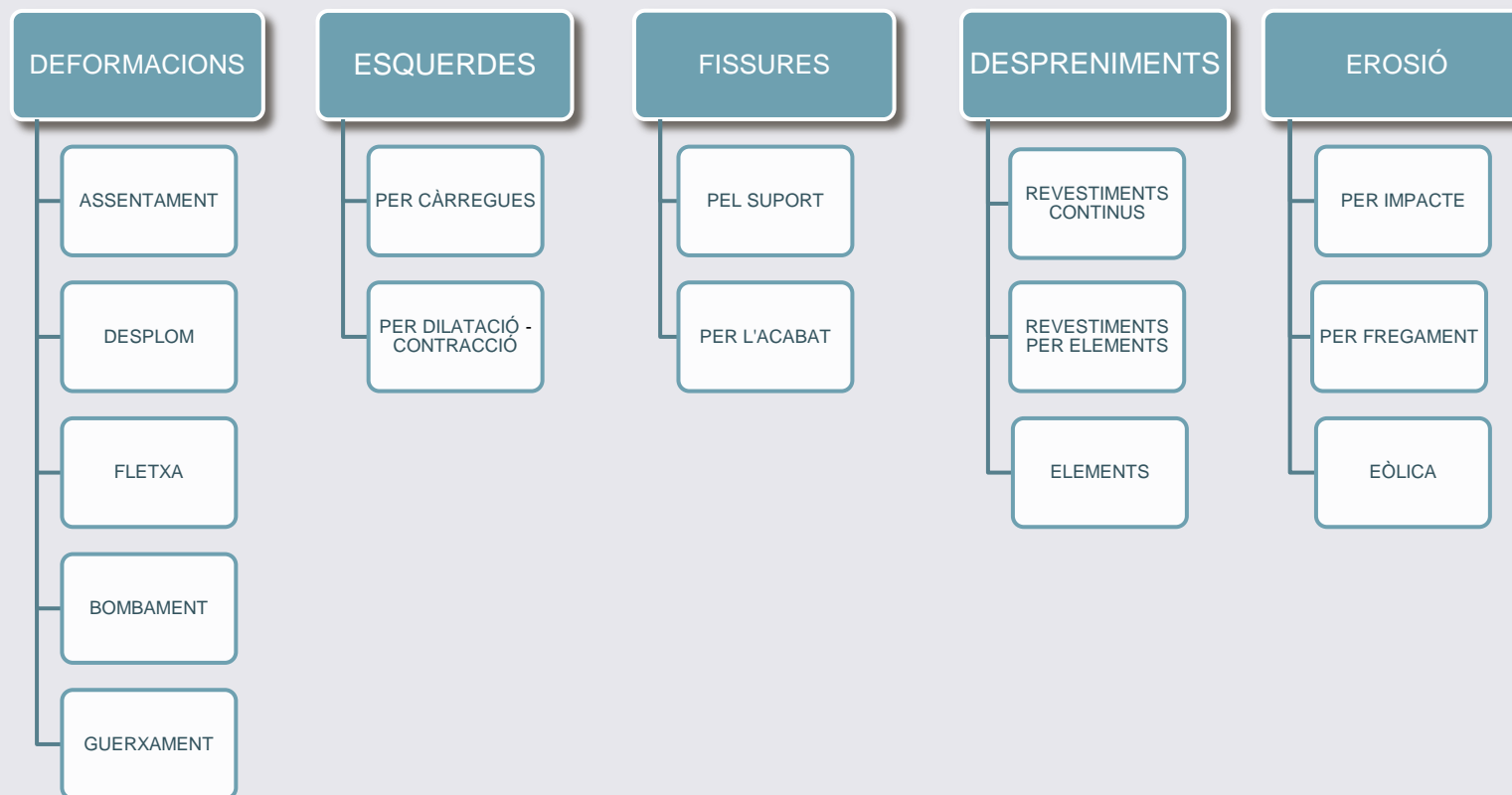
En la pràctica totalitat dels casos descrits, en funció de l'estat de degradació, caldrà valorar la substitució de tots els elements afectats.

En el cas de paviments meteoritzats procedeix la seva substitució, tant del paviment com del morter de suport:

- les peces de gres s'han de col·locar amb ciment adhesiu flexible estès amb llana dentada, enllardant tant la peça com el morter de suport,
- les peces han d'estar testades a -15% o certificades pel fabricant per resistir aquesta temperatura,
- les juntes entre peces han de tenir les dimensions recomanades pel fabricant, en cap cas inferiors als 6 mm, de material flexible i netes de restes del ciment adhesiu,
- les juntes de dilatació s'han de reomplir en tota la seva altura, gruix del morter + gruix de la peça, amb material flexible especial per a juntes de dilatació de paviments exteriors,
- cal valorar emprar com a suport del paviment, un morter amb una alta dosificació de ciment portland o un formigó armat amb malla electrosoldada de petit diàmetre, amb una mida màxima de l'agregat molt petita per que sigui més fàcil d'anivellar.

6.2.1.2 Lesions mecàniques

Aquelles que són conseqüència de processos mecànics, per forces, estructurals, constructives o d'utilització. Afecten a les característiques mecàniques dels elements, per la qual cosa la seva reparació passa per actuacions que milloren la resposta a accions mecàniques.



6.2.1.2.1 Deformacions

Aparegudes com a primera reacció d'un element a una força externa, al modificar la seva geometria per tractar d'adaptar-se.

Deformacions per assentament.

Els elements de fonamentació poden patir assentaments com a conseqüència de fallades del terreny al que es transmeten les càrregues o per manca de secció suficient per al repartiment de les mateixes.

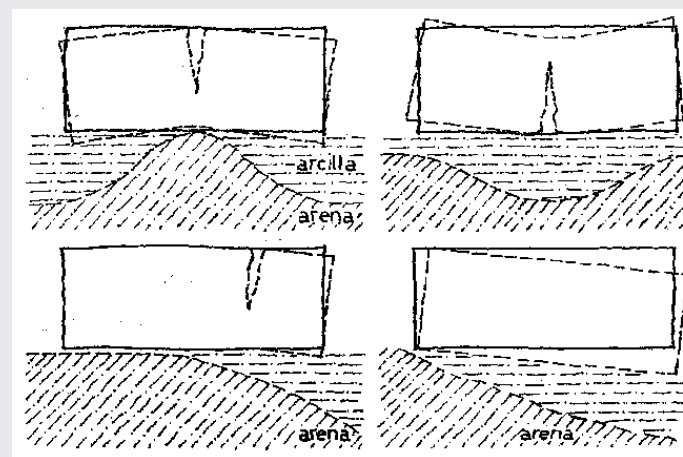
Les fallades del terreny que provoquen més lesions per assentament són:

- per les característiques pròpies del terreny,
- per les compactacions defectuoses dels reblerts,
- per l'aigua freàtica provinent de cursos naturals desviats o procedent de pèrdues de canonades d'aigua o desguàs, i
- per obres (enderrocs, excavacions,...) properes a edificis construïts sense que es prenguin les mesures suficients.

Els assentaments homogenis poden no provocar lesions greus, i es poden observar si es constata que han variat els nivells inicials dels paviments exteriors en contacte amb l'edifici.

Els assentaments diferencials provoquen inevitablement lesions importants que es poden traduir en esquerdes en els paraments de tancament dels edificis i les tanques de les parcel·les, depenent la seva forma del tipus d'assentament que es pateix:

- assentament diferencial o diferencial amb gir,
- arcs de descàrrega,
- deformació còncava o convexa,
- gir monolític



Tècniques d'intervenció:

Depenent de quina ha sigut la causa que ha provocat l'assentament (resultat de l'estudi geotècnic del terreny i del càlcul de l'estructura) i de l'estat general de l'edificació entre altres, es poden emprendre tres tipus d'intervencions:

- intervencions sobre el terreny,
 - o amb injeccions de beurada,
 - o per jet-grouting,
- intervencions sobre la fonamentació,
 - o recalçant superficialment augmentant la superfície de recolzament,
 - o recalçant en profunditat a través de pous o pilotatge,
- intervencions sobre les estructures mitjançant atirantat o ríostes per estabilitzar la deformació.

En les intervencions sobre el terreny, s'ha de tenir en compte:

- el tipus de terreny, ja que les argiles no responen bé a les injeccions,
- les implicacions cap a fonamentacions veïnes, per les pressions utilitzades,
- la possibilitat de fugues de beurada cap a canalitzacions soterrades.

En les intervencions sobre la fonamentació, s'ha de seguir el següent ordre:

- estintolar l'estructura per desviar les càrregues del fonament que es recalça,
- realitzar l'estintolament del terreny si és necessari,
- executar el recalçat prestant molta atenció a la unió entre la fonamentació antiga i la intervenció actual,
- vigilar la posta en càrrega.

Les intervencions sobre les estructures solen ser mesures d'urgència, que en molts casos resulten efectives per estabilitzar el moviment.

Una vegada consolidat el terreny, es monitoraran els moviments durant un any i, si estan estabilitzats, es podrà procedir a la reparació de les lesions.

En casos extrems, per la complicació o el cost econòmic, cal valorar si procedeix l'enderroc de l'edifici o bé de l'element afectat.

Deformacions per desplom

El desplom es pot produir sobre qualsevol element vertical que es vegi afectat per forces amb components horitzontals en la part superior, o per assentaments en la seva part inferior, que li provoquin la pèrdua de verticalitat.

Tècniques d'intervenció:

Com a mesura d'urgència i possible mesura permanent, es procedirà a l'estabilització de l'element afectat mitjançant tècniques d'estintolament com tirants, riostes o tornapuntes.

Caldrà valorar si el desplom és admissible, i per tant procedeix la seva reparació, o be inadmissible, i per tant procedeix l'enderroc total o parcial de l'element afectat.

En els casos provocats per assentaments diferencials, es procedirà a la consolidació prèvia del terreny o a la intervenció sobre la fonamentació, segons s'ha descrit amb anterioritat.

Deformacions per fletxa

Les deformacions per fletxa es produeixen en bigues i sostres dissenyats o construïts amb tot tipus de materials amb poc cantell per la càrrega que suporten i la llum que estan destinats a cobrir.

- En el cas d'estructures de formigó, es pot donar el cas que, tot i tenir un cantell admissible, les seves armadures siguin insuficients o estiguin mal col·locades, sense que es pugui descartar que el formigó estigui mal dosificat.
- En el cas d'estructures metàl·liques s'haurà de descartar la pèrdua de secció per corrosió.
- En el cas d'estructures de fusta s'haurà de descartar la pèrdua de secció per podridura.

Les deformacions per fletxa acostumen a provocar esquerdes en envans i paviment interiors, així com el mal funcionament de les portes, les quals s'encallen en obrir-les.

Tècniques d'intervenció:

Les tècniques depenen molt del tipus d'estructura afectat:

- en el cas d'estructures de formigó, depenent de l'alçada lliure disponible, es pot reforçar la part inferior amb recrescuts de formigó amb passadors o perfils d'acer, o es poden adherir tires de carboni amb resines epoxi
- en el cas de perfils d'acer, el més correcte sol ser incrementar la secció del perfil soldant perfils addicionals a la part inferior.
- en el cas de bigues de fusta es pot incrementar el cantell,
 - o per la part inferior de la biga, augmentant la secció amb fusta o col·locant platines d'acer tensades o sense tensar,
 - o per la part superior, si es pot enderrocar part del sostre, col·locant connectors al llarg de la biga, armadures longitudinals i formigonant, de manera que es construeixin bigues mixtes amb formigó i fusta.

Deformacions per bombament (vinclament)

Les deformacions per bombament es produeixen en elements estructurals verticals dissenyats o construïts amb tot tipus de materials, amb una secció insuficient per l'altura que tenen en relació a les càrregues que han de suportar. Els suports sotmesos a deformacions per bombament poden provocar desnivells en l'estructura que sostenen i, en els cassos mes greus, quan s'ha superat la capacitat resistent i apareixen esquerdes horitzontals, en poden provocar el col·lapse.

Tècniques d'intervenció:

Les tècniques depenen molt del tipus d'estructura afectada,

- En el cas de pilars, es basen en l'augment de la secció per addició de material (formigó, metall o fusta) o en la realització d'encamisats, a base d'angulars d'acer a les cantonades i estrebats exteriors amb platines d'acer,
- En el cas de murs, es pot plantejar la realització d'augment puntual de secció a través de contraforts.

6.2.1.2.2 Esquerdes i fissures

Les esquerdes i fissures apareixen com a conseqüència immediata de l'esgotament de la capacitat de deformació de l'element constructiu quan segueix sotmès a forces externes.

Les esquerdes afecten a l'element constructiu en tot el seu gruix, fent que sigui inútil pel compliment de la seva funció.

Les fissures afecten només a l'acabat de l'element o a la seva capa de recobriment.

Esquerdes per carregues

Els elements verticals u horitzontals tant estructurals com no estructurals, construïts amb qualsevol material, poden patir esquerdes si estan sotmesos a càrregues superiors a aquelles per les quals han estat calculats, degudes tant al pes propi com a sobrecàrregues que suporten.

Tècniques d'intervenció:

La presència d'esquerdes en elements estructurals pot comportar la necessitat de prendre mesures d'urgència per a preservar la seguretat de les persones (desallotjament, estintolament,...), per sospita de col·lapse imminent, mentre s'estudien les opcions de reparació (o enderroc). Tal i com ja s'ha comentat, aquestes mesures d'urgència, inicialment provisionals, poden arribar a convertir-se en la solució, quan adopten un caràcter permanent i assolixen la categoria de reforços.

No és objecte d'aquest manual, llistar tots els tipus de reforços en funció del material de constitució, de la seva ubicació i de la seva finalitat (per compensar desploms, fletxes, bombaments,...). però, tal i com s'ha descrit a l'apartat de deformacions, aquests sempre estan orientats a augmentar la inèrcia, mitjançant l'augment de la secció resistent de l'element, ja sigui amb el mateix material o amb un altre, sempre i quan s'asseguri la unió entre l'element original i el reforç.

Per a la realització d'un reforç, s'ha de seguir el següent ordre:

- estintolar l'estructura per desviar les càrregues mentre s'executa,
- executar el reforç prestant molta atenció a la unió entre l'element original i el reforç,
- vigilar la posta en càrrega.

La presència d'esquerdes en elements no estructurals com tancaments, divisòries, paviments,... normalment són conseqüència de deformacions de l'estructura que es transmeten a aquests elements. Per tant, la intervenció s'orienta primer a la realització de reforços de l'estructura que s'ha deformat, i després, a independitzar l'element de la mateixa per evitar la transmissions de càrregues.

En tancaments ceràmics tant portants com no portants, una causa d'aparició d'esquerdes és una incorrecta realització de la trava.

Una vegada eliminada la causa, es pot procedir a la reparació de les esquerdes, sempre amb un sanejament previ del suport

En el cas del formigó, es pot plantejar una injecció de resines epoxi o beurada (aquesta última amb millor comportament resistent al foc).

Esquerdes per dilatació- contracció

Els diferents elements lineals que intervenen a la construcció, poden estar sotmesos a esquerdes per dilatació i contracció.

Tècniques d'intervenció:

Cal realitzar juntes de dilatació en els elements afectats.

Fissures pel suport i pel material d'acabat

En certs cassos, les fissures de l'acabat han sigut provocades pel propi suport degut a:

- discontinuïtats,
 - o existència de juntes,
 - o aparició d'esquerdes,
 - o debilitat per pas d'instal·lacions al suport,
- presència d'elements metàl·lics.

En altres cassos, les fissures de l'acabat són degudes a les característiques del propi material:

- per estar sotmès a retracció hidràulica (com en l'adormiment del formigó),
- per alterar-se enfront canvis higròtermics.

Si el material és formigó armat, aquest pot patir diferents tipus de fissures:

- com les causades per retracció durant el procés d'adormiment, per una pèrdua ràpida d'humitat que comporta una ràpida disminució del seu volum. Per això, normalment, i sobretot en temps càlid, cal adormir el formigó, fent que estigui humit constantment.
- les resultants d'alterar la dosificació d'aigua abans del seu abocament,
- les que apareixen per sotmetre'l a càrregues importants abans que hagi arribat a adquirir la seva resistència de treball.

Tècniques d'intervenció:

En el cas d'acabats continus, sovint cal valorar l'eliminació del revestiment afectat i posterior refecció, atenent a la realització de juntes que respectin les juntes del suport i a la inclusió de malles de reforç per discontinuïtats. S'ha d'estudiar aquesta eliminació de forma coherent al conjunt per tal de que no es vegin panys diferents entre els antics i els reparats.

Si es decideix reparar, les fissures en el cas del formigó, s'han de tractar per evitar una posterior carbonatació del formigó i la corrosió de les seves armadures.

6.2.1.2.3 Despreniments

Conseqüència de la separació dels acabats amb respecte als elements suport als que estaven units, per pèrdua d'adherència provocada normalment per accions mecàniques.

Despreniments d'acabats continus

En el despreniment d'acabats continus, la manca d'adherència pot estar provocada pel suport per:

- una manca de rugositat,
- moviments excessius, o
- presència d'humitat i les seves lesions associades com eflorescències, òxid o fongs.

Un cas típic és el despreniment de revocat d'un parament, quan s'ha col·locat en substitució d'un revestiment anterior i aquest no s'ha eliminat prèviament, deixant així preparada la base per rebre el nou material.

Igualment, en segons quins materials, el despreniment pot ser degut a la manca d'un element pont que s'hagués hagut de col·locar entre el suport i l'acabat.

I, finalment, la manca d'adherència també pot ser deguda a una dosificació errònia del material d'acabat.

Tècniques d'intervenció:

Sovint cal valorar la refecció dels panys afectats, atenent sempre a la prèvia eliminació de la causa que ha originat la manca d'adherència.

Despreniments per elements:

Despreniments de peces d'acabat que poden estar fixades mitjançant:

- capa d'adherència continua,
- ancoratges metàl·lics.

En el cas de despreniments per elements col·locats amb capa d'adherència continua, les causes poden ser les mateixes que pels despreniments d'acabats continus , afegint:

- una mala col·locació de les peces mitjançant "tocs" o "pellades",
- la manca de juntes flexibles quan els panys tenen superfícies molt grans.

El cas més típic és l'enrajolat de banys o cuines per “tocs” o “pellades”, amb morter de ciment portland o amb guix, damunt de paraments no revocats prèviament. Aquesta tècnica tan deficient es va emprar abastament durant molt temps, per que permetia enrajolar molt ràpidament, ja que amb els “tocs” s’aconseguia col·locar les rajoles planes, sense necessitat de revocar els envans.

En el cas de desprendiments per elements col·locats amb ancoratges metàl·lics, a banda de tot el descrit i de la manca de juntes de dilatació que permetin el lliure moviment de les peces, s’afegeix l’oxidació de l’ancoratge, com a possible causa del desprendiment.

Tots els acabats per elements d’altura superior a una planta, han de portar necessàriament ancoratges d’acer a més dels morters adhesius.

En peces d’aplatat massa primes, sovint es dona el cas que, els forats destinats a l’allotjament de l’ancoratge tenen una paret massa prima que acaba col·lapsant, tot i tenir els ancoratges correctament col·locats.

Tècniques d’intervenció:

Cal valorar la refecció global del parament enfront la substitució parcial d’elements, atenent sempre a l’eliminació de la manca d’adherència.

En el cas que l’origen dels desprendiments estigui en els ancoratges, es procedirà a substituir-los tenint en compte que es fixaran amb tacs mecànics, si el suport és massís i, amb tacs químics, si el suport no és massís.

6.2.1.2.4 Erosió per impacte i erosió eòlica

S’entén l’erosió com a pèrdua de material superficial, provocada en aquest cas per accions mecàniques.

Erosió per impacte i per fregament

És un tipus d’erosió deguda a l’ús habitual, produint lesions puntuals en el cas d’impacte i desgast lent i progressiu d’elements constructius en el cas del fregament.

Tècniques d’intervenció:

Sovint cal valorar la substitució dels elements afectats i proposar elements protectors, allà on sigui possible.

Erosió eòlica

Es tracta del desgast lent i progressiu d’algun element o parament exposat a l’acció del vent que arrossega partícules d’àrids.

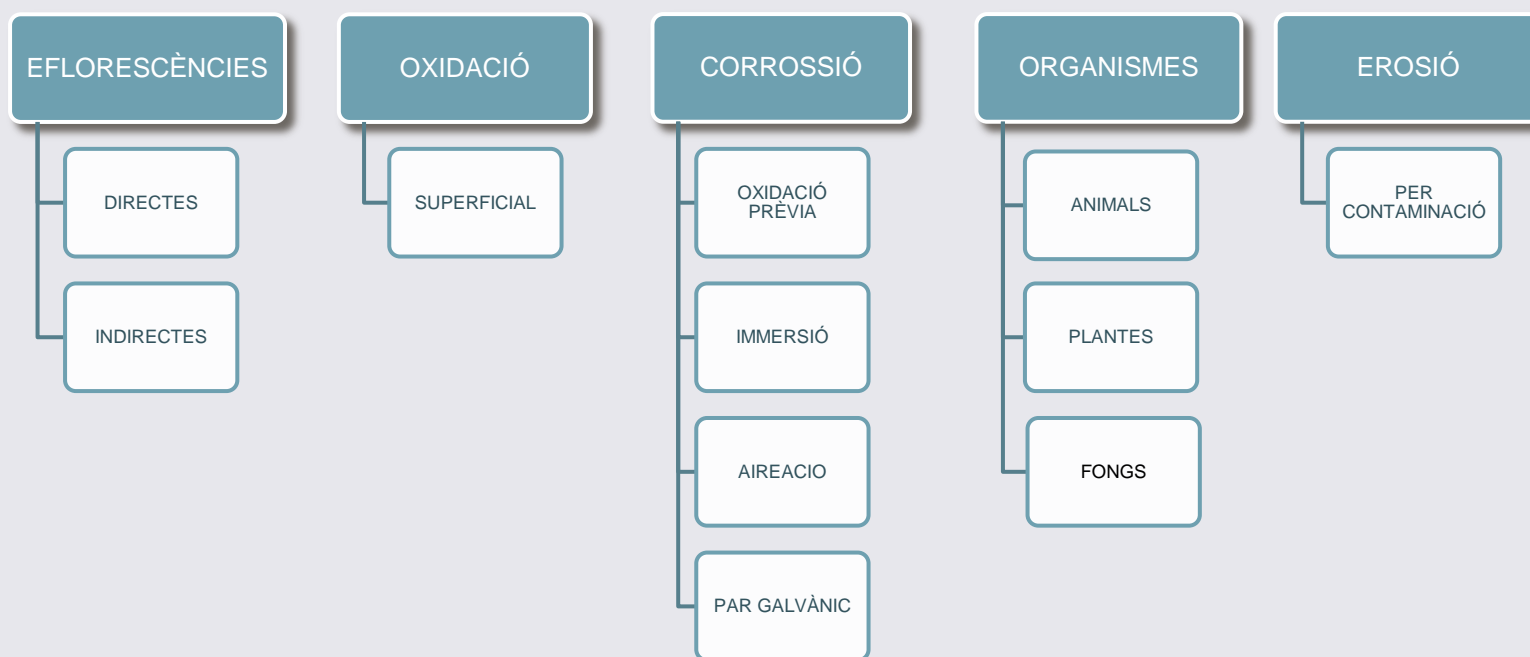
Tècniques d’intervenció:

Si és possible, primer es procediria a emprar algun tipus de protecció enfront el vent i després a la restauració de l’element afectat.

Cal valorar la seva substitució, actuant sempre des del punt de vista de la preservació del seu interès històric ó patrimonial.

6.2.1.3 Lesions químiques

Aquelles que són conseqüència de reaccions químiques entre els propis materials dels elements constructius i els elements atmosfèrics o els productes contaminants continguts a l'ambient, així com a la presència i possible atac d'organismes vius.



6.2.1.3.1 Eflorescències

Són la conseqüència de la cristallització de sals solubles contingudes en algun dels elements constructius per on pot passar l'aigua que les dissolt i les arrossega cap a l'exterior.

Eflorescències per causes directes

Les eflorescències són degudes a la presència de determinats elements químics en la composició dels materials de construcció, tals com el **sulfat càlcic** contingut en morters, formigons i maçoneria; **el sulfat magnèsic**, contingut en els guixos; i el **carbonat càlcic** contingut en la maçoneria calcària.

Es manifesten quan l'aigua de pluja que ha sigut absorbida pels porus del material (peces ceràmiques, pedres, morters de rejuntat,...), dilueix les sals que aquest material conté i les transporta pel capil·lar cap a l'exterior durant el procés d'assecat per evaporació, fent que restin dipositades a la superfície del material i creant una patina generalment blanca.

Tècniques d'intervenció:

L'eliminació d'eflorescències no deixa de ser una neteja del parament i per tant, com ja s'ha explicat, mètodes hi ha molts al mercat però serà necessari tenir un bon coneixement del material de suport i de les reaccions adverses que poden haver.

En el cas de les eflorescències dels revestiments de pedra o fàbrica, es poden eliminar per raspallat, emprant aigua amb un 10% d'àcid clorhídric "salfumant". Si són més importants, es poden eliminar per sorrejat.

En casos extrems, caldrà valorar enderrocar el parament afectat i refer-lo de nou atenent a materials amb una baixa composició en sals.

Les eflorescències eliminades poden tornar a sortir fins a que, després de dos o tres rentats, s'eliminen amb la seva totalitat.

6.2.1.3.2 Oxidació

L'oxidació és la reacció superficial del metall amb l'oxigen creant una capa de protecció, menys en el cas del ferro (i l'acer) degut al seu potencial elèctric altament negatiu. Dóna com a resultat l'aparició de taques de rovell inclús en paraments propers als elements oxidats.

Cal recordar que metalls com l'acer inoxidable, també estan sotmesos a diferents processos d'oxidació.

Tècniques d'intervenció:

Solen consistir en neteja i polit de les parts afectades i amb la protecció dels elements amb imprimacions antioxidants.

- Neteja
 - o Mecànica (per raspallat...)
 - o Químic – mecànica (amb la utilització de decapants...)
- Protecció
 - o Orgànica (resines, productes bituminosos,...)

- Metàl·lica (estany, cadmi o zinc)

Per a la execució de la protecció, és necessari prèviament, haver disposat un material “pont d’unió” entre la base i l’acabat.

6.2.1.3.3 Corrosió

La corrosió és la pèrdua de material metàl·lic quan, a banda de reaccionar amb l’oxigen, entra en contacte amb un material amb un potencial elèctric més positiu i hi ha un medi (com l’aigua) que permet el traspàs d’electrons, donant com a resultat la pèrdua de metall.

Es considera que un material és recuperable, si la pèrdua de massa o secció és inferior al 20%.

Una corrosió molt freqüent és la de l’acer de les armadures del formigó. Es dona en formigons en ambients humits, amb les armadures col·locades molt a prop de la superfície (moltes vegades sense respectar el recobriment mínim) i amb la superfície amb fissures. L’aigua penetra per les fissures fins a les armadures, provocant que l’acer es vagi rovellant al llarg del temps. Lentament, l’armadura incrementa de volum i trenca el recobriment de formigó fins a què es desprèn, deixant completament exposades les armadures.

Oxidació prèvia

L’oxidació prèvia es dona especialment en elements estructurals metàl·lics, elements de serralleria i elements auxiliars dels tancaments que s’han col·locat sense protecció i no estan ventilats.

Tècniques d’intervenció:

Les mateixes que per a l’oxidació.

Corrosió per immersió

Corrosió en la que apareix hidròxid que es dissol en funció del PH de l’aigua, comportant pèrdua de material. Es tracta d’un tipus de corrosió molt agressiva, que pot arribar a ser molt perjudicial, especialment en pilars d’acer que a nivell de fonamentació s’han soterrat sense protecció. Les terres de reblert sovint han estat inundades amb aigua de pluja o de freàtic i la part dels pilars en contacte amb aquestes terres s’ha acabat rovellant fins a perdre bona part de la seva secció, posant en perill l’estructura. També es dona el cas de corrosió en pilars d’acer directament en contacte amb els paviments exteriors i, per tant, sotmesos a les escorrenties de l’aigua de pluja.

Tècniques d’intervenció:

En tots els cassos, caldrà netejar totalment l’òxid per abrasió i protegir el metall amb imprimacions antioxidant de base epoxi.

En casos molt greus, en els que el càlcul demostrï que les seccions resultants estan per sota dels coeficients de seguretat, caldrà procedir a la substitució dels elements afectats o procedir al seu reforç estructural.

Es pot plantejar construir elements de protecció addicionals de formigó armat.

Corrosió per aireació diferencial

És un tipus de corrosió molt comuna que apareix en metalls exposat en zones amb un alt contingut d'humitat que són contigües a altres zones més seques o ventilades.

Tècniques d'intervenció:

Les mateixes que per a l'oxidació.

Corrosió per par galvànic

És una corrosió puntual que es dona quan dos metalls diferents, amb diferent càrrega elèctrica, es troben en contacte. Per exemple es dona en tancaments practicables, entre elements d'alumini i suports d'acer.

Tècniques d'intervenció:

Solen consistir en la interposició d'algun element aïllant entre els dos metalls diferents.

6.2.1.4 Organismes

Les lesions visibles permeten saber quin tipus d'organismes estan afectant els diferents elements constructius, destacant:

- animals,
 - o mamífers i aus
 - o insectes xilòfags
- vegetals
 - o líquens i molsa
 - o plantes i arbres
- microorganismes
 - o fongs cromògens
 - o fongs de podridura

Tant els insectes xilòfags com els fongs de podridura ataquen la fusta. En el cas que la fusta pertanyi a elements estructurals, s'haurà de procedir a valorar la seva substitució o reparació. No és objecte d'aquest manual, elaborar un llistat de totes les tècniques de reparació de la fusta estructural.

Presència i atac d'animals

S'ha de tenir en compte l'atac de rosegadors, com rates i ratolins, així com l'efecte nociu dels excrements d'ocells com els coloms, els quals poden provocar erosió química. Tot i que, quan es pensa en atac per animals, el cas més freqüent és el d'atac per insectes anomenats xilòfags, els quals afecten a la fusta emprada en la construcció d'edificis. Els més comuns són les termites i els corcs.

Tècniques d'intervenció:

En primer lloc, cal procedir a l'eliminació de la plaga. En el cas d'atac per termites, és important localitzar el niu al terreny proper i disposar barreres químiques que evitin una nou atac.

Serà necessari valorar, en funció del valor històric o artístic de l'element afectat, si procedeix la seva reparació o la seva substitució.

- Si es decideix substituir l'element afectat, caldrà aplicar les tècniques corresponents a la seva funció. Per exemple, si es tracta d'elements estructurals, s'haurà de realitzar un estintolament adequat.
- Si es decideix reparar, s'haurà de netejar, consolidar, reforçar i tractar superficialment. Per exemple, si es tracta de bigues amb pèrdua de secció efectiva, es pot plantejar un reforç a base de perfils metàl·lics.

El tipus de neteja a emprar tindrà en compte les característiques del material.

Presència de plantes

Els atacs per plantes més habituals, són el creixement de molsa en les zones humides de paraments i paviments; i les deformacions i trencaments que causen les arrels d'alguns arbres, especialment en piscines, paviments exteriors, canonades de desguàs, tanques de parcel·la, etc.

Tècniques d'intervenció:

En el cas de la molsa, és primordial evitar l'acumulació d'aigua. Després, el procediment és el mateix que el descrit anteriorment valorant substituir o reparar i, en el cas de reparar, netejar, consolidar, reforçar i tractar.

En el cas dels arbres, és necessari tallar parcialment algunes arrels i col·locar elements de defensa, tals com fer rases properes i omplir-les de formigó. Després, el procediment és el mateix que en el cas de la molsa.

Si s'opta per la reparació dels conductes de desguàs, aquesta es pot plantejar amb re fibrats o projeccions plàstiques interiors, sense necessitat de desmuntar-los.

Presència i atac de fongs

Els fongs es comencen a desenvolupar en determinades condicions d'humitat i temperatura altes, generalment sobre superfícies interiors de guix o fusta, normalment en habitatges mal ventilats amb tancaments exteriors mal aïllats i amb ponts tèrmics.

Quan es desenvolupen sobre fusta, l'atac pot malmetre totalment l'element per podridura.

Tècniques d'intervenció:

Com en el cas de la molsa, és primordial reduir la humitat ambiental i ventilar correctament els locals afectats. En casos molt greus amb molta humitat ambiental i molt exposats a climes severos, pot ser útil prescriure la col·locació de deshumidificadors domèstics o industrials.

Si els fongs es localitzen sobre paraments interiors de façana, cal procedir a la supressió de tots els ponts tèrmics i incrementar l'aïllament dels paraments. Després, serà necessari netejar la superfície i pintar el parament afectat amb pintures fungicides

Quan els elements afectats són de fusta, cal valorar si procedeix la seva reparació o la seva substitució en funció del seu grau d'afectació.

- Si es decideix substituir, és vàlid allò exposat per els casos de substitucions per atacs de xilòfags.
- En el cas d'optar per reparar, s'aplicaran les tècniques pròpies segons la seva funció constructiva i la localització de la part afectada. Per exemple, és molt freqüent la podridura dels caps de les bigues, donat que es troben encastats dintre de les parets de càrrega. En aquests casos, es pot procedir a substituir l'encastament físic de la biga, per un reforç metàl·lic que transmeti les càrregues a la paret portant a través de platines.

6.2.1.4.1 Erosió per contaminació

És la erosió per l'acció de la contaminació ambiental, que provoca alteracions de diversos tipus en alguns components mineralògics dels materials petris, en reaccionar químicament amb ells. Aquest tipus d'erosió afecta especialment els elements de decoració d'edificis històrics.

El diòxid de sofre és un dels elements que contribueixen a la degradació d'elements exteriors.

L'anhidrid carbònic reacciona amb la calç i es transforma en carbonat càlcic que va degradant la seva superfície.

El descens del PH de l'aigua de la pluja, "Pluja Àcida", pot provocar l'erosió superficial d'elements exteriors construïts amb marbres i pedres de calç, molt sensibles a la presència d'àcids, encara que també pot atacar a les pedres arenoses i als granets. En aquests últims, l'efecte és especialment important en les juntes de ciment portland, ja que la pluja àcida l'afecta fent que es dilati i disgregui, malmetent les superfícies properes a la junta.

Tècniques d'intervenció:

Cal netejar les superfícies dels elements afectats i procedir a la seva restauració i protecció.

Per a la neteja del parament, s'ha d'atendre a allò especificat a l'apartat de "brutícia" dintre de les lesions "físiques".

6.2.2 Per elements constructius

6.2.2.1 Fonaments

Les lesions que principalment afecten els fonaments són:

LESIONS FÍSQUES	LESIONS MECÀNIQUES	LESIONS QUÍMIQUES
<ul style="list-style-type: none">• Humitats de capilaritat	<ul style="list-style-type: none">• Assentaments pel terreny• Assentaments per la pròpia estructura	<ul style="list-style-type: none">• Corrosió de perfils metàl·lics• Corrosió de les armadures del formigó

Les tècniques d'intervenció poden ser molt diverses, en funció de les causes que afectin els fonaments, però totes elles s'hauran de plantejar de manera que es pugui garantir la integritat de l'edifici que suporten.

Quan es realitzen obres en zones mitgeres per sota del nivell de fonamentació de l'edifici veí, cal planificar les obres de manera que la fonamentació existent no pateixi assentaments ni desplaçaments, atès que molts edificis antics, tenen una fonamentació constituïda per sabates aïllades o bigues contínues perimetrals, però no disposen de riostes. Per assegurar correctament les excavacions front els desplaçaments horitzontals, es poden emprar ancoratges provisionals o apuntalaments executats a l'interior de la mateixa obra.

En zones d'excavacions molt afectades pel freàtic, cal garantir en tot moment que no hi hagi rentat de fins sota la fonamentació existent, ja que això provocaria nous assentaments.

6.2.2.2 Pilars

Les lesions que principalment afecten els pilars són:

LESIONS FÍSQUES	LESIONS MECÀNIQUES	LESIONS QUÍMIQUES
<ul style="list-style-type: none">• Humitats de capilaritat• Humitats de condensació	<ul style="list-style-type: none">• Deformacions per bombament• Esquerdes per càrregues	<ul style="list-style-type: none">• Corrosió de perfils metàl·lics• Corrosió de les armadures del formigó• Atac d'insectes xilòfags i fongs (fusta)

Els pilars són els elements de suport més sensibles, ja que són elements molt esvelts, sotmesos a càrregues molt importants. Les lesions i deficiències que els afecten poden arribar a ser molt greus i posar en perill l'edifici. Mentre que els sostres i les bigues, abans de col·lapsar acostumen a deformar-se incrementant la seva fletxa, i per tant, mostren símptomes d'afectació, els pilars no acostumen a presentar símptomes, i quan ho fan, és que el seu col·lapse pot ser imminent. Els pilars d'acer poden tenir un marge més ampli, ja que abans de col·lapsar vinclen i de vegades, es pot apreciar la seva deformació.

6.2.2.2.1 Pilars de fàbrica, de blocs de formigó i de maçoneria

Els pilars de fàbrica o de blocs de formigó es troben normalment en zones puntuals d'edificis construïts amb parets de càrrega. En edificis molt antics, es poden trobar pilars executats amb maçoneria pètria, concertats u ordinaris, que poden ser assimilables a aquest tipus de pilars. La maçoneria concertada la formen aquelles pedres que s'han conformat en forma de paral·lelepípede i s'han aparellat amb morter de calç o ciment pòrtland, mentre que per a la maçoneria ordinària s'han emprat sense tallar.

Són pilars d'estructures isostàtiques que funcionen per gravetat i no suporten la flexo tracció ni el vinclament.

Tècniques d'intervenció:

Una tècnica habitual és la realització d'un encamisat, construint una nova paret perimetral o realitzant uns reforços d'acer.

En la realització d'encamisats és molt important garantir el treball conjunt del pilar i dels perfils d'acer, rejuntant tots els elements amb morters sense retracció, ja que si es deixa alguna franquícia entre els dos elements, només treballarà el pilar existent, i només actuarà el reforç en el moment del col·lapse.

6.2.2.2.2 Pilars d'acer

Els pilars d'acer acostumen a treballar bé a compressió i a flexo tracció, però estan molt exposats a la corrosió per oxidació i a la deformació per calor.

Tècniques d'intervenció:

En pilars d'acer, l'augment de la seva secció es realitza col·locant planxes d'acer de gruixos adients soldades a les cares.

En soldar pilars, cal tenir molta precaució, ja que la soldadura aporta calor al pilar i, en funció de la seva càrrega i la seva esveltesa, el fet de soldar podria provocar noves deformacions.

En pilars que han perdut secció per corrosió, pot ser millor fer un encamisat de formigó armat d'alta resistència que soldar planxes. Si els pilars són en forma de tub, per exemple per la soldadura de dos perfils UPN, i han tingut un procés de corrosió en la seva cara externa, cal pensar que la seva cara interna també pot estar afectada. La reparació de l'interior només serà possible amb la injecció de beurades de ciment d'alta resistència i sense retracció.

6.2.2.2.3 Pilars de fusta

En obres més antigues, els pilars de fusta normalment estan compostos pel sol tronc d'un arbre, escairat o no, i en obres més recents, es poden trobar pilars de fusta laminada i encolada.

Tècniques d'intervenció:

En el cas d'atacs de xilòfags es procedirà a l'eliminació de la plaga i a reparar o substituir l'element en funció del seu interès i de l'abats de la seva afectació.

Els pilars de fusta es poden encamisar molt be amb passamans d'acer ancorats amb tirafons als mateixos pilars. També es pot incrementar la seva secció addicionant seccions de fusta encolada amb coles de base epoxi. Una altra alternativa és refer part de la secció perduda amb morters de reparació de fusta de base epoxi.

6.2.2.2.4 Pilars de formigó armat

Acostumen a ser els més corrents i també els que presenten més lesions o deficiències.

- insuficiència de secció,
- insuficiència d'armadura o mala col·locació

S'han donat casos de pilars de formigó sotmesos a càrregues molt importants en els que, a través de la revisió dels plànols d'estructura, s'ha detectat que disposaven d'estreps, però només d'estreps perimetrals sense rames interiors quan, la seva secció els feia imprescindible. Es tracta d'una deficiència molt rara, però que cal reparar, ja que un pilar de secció rectangular estrebat i sotmès a càrregues importants, sense rames d'estreps interiors té tendència a esdevenir un pilar de secció circular, i per tant, en algun moment pot presentar fissures verticals.

- lesions pròpies del formigó, carbonatació, micro fissures, oxidació de l'armadura, etc
- disminució de la secció per acció externa, perforacions i talls

En obres antigues, incomprensiblement, però si ocasionalment, hi ha pilars en els que algú ha eliminat part de la seva secció per, per exemple fer lloc per passar un tub de desguàs de la casa, un tub d'aigua o una conducció elèctrica.

- barraques de formigonat

Tècniques d'intervenció:

En la realització d'encamisats, és molt important garantir el treball conjunt del pilar i dels perfils d'acer rejuntant tots els elements amb morters sense retracció, ja que si es deixa alguna franquícia entre els dos elements, només treballarà el pilar existent, i només actuarà el reforç en el moment del col·lapse.

6.2.2.3 Murs i parets de càrrega

Les lesions que principalment afecten els murs i les parets de càrrega són:

LESIONS FÍSQUES	LESIONS MECÀNIQUES	LESIONS QUÍMIQUES
<ul style="list-style-type: none">• Humitats de capilaritat• Humitats de filtració (murs de contenció)	<ul style="list-style-type: none">• Deformacions per desplom• Deformacions per bombament• Esquerdes per càrregues	<ul style="list-style-type: none">• Eflorescències (fàbrica, morters,...)• Corrosió de les armadures del formigó

Els murs són elements continus de suport vertical. Les lesions i deficiències que els afecten poden arribar a ser molt greus i posar en perill l'edifici.

6.2.2.3.1 Parets de càrrega de fàbrica o blocs de formigó

Algunes de les lesions típiques de l'obra de fàbrica són les pèrdues de resistència del morter emprat, ja sigui per meteorització o per dosificació deficient; les pèrdues de material de fàbrica per meteorització o erosió; una cocció deficient del material de ceràmica emprat; i la utilització d'argila amb contingut de nòduls de calç durant el procés de fabricació dels maons.

L'execució d'un mur amb maons que contenen nòduls de calç sovint es manifesta per crostes en la seva superfície, al reaccionar els nòduls amb aigua o la humitat ambient.

Tot i així, els problemes més greus que presenten normalment són conseqüència d'un disseny deficient, d'una col·locació deficient o de la interacció de les dues:

- excés d'esveltesa que provoca bombaments i desploms,
- excés de longitud sense riostes,
- murs sotmesos a flexo tracció per col·locació de la càrrega fora del centre de gravetat,
- execució de murs, especialment de blocs de formigó sense tenir en compte les prescripcions en relació als cercols que han de tenir, a les riostes transversals, als armats i als massissats dels seus elements.

S'han donat casos d'edificis construïts amb blocs de formigó en grans superfícies de panys de parets i amb riostes transversals nul·les o insuficients que han acabat col·lapsant per causa del vent.

Tècniques d'intervenció:

Les fàbriques ceràmiques exposades a meteoritzacions greus cal eliminar-les completament, substituint les parets enderrocades per noves parets de blocs de formigó sempre que sigui possible. Si la meteorització és lleu, es sanejaran les parts més afectades i es dotarà tot el conjunt d'un nou revestiment.

Si es detecta un excés d'esveltesa o de longitud de paret sense altres parets de trava, caldrà pensar seriosament en l'execució de reforços estructurals importants d'acer, de formigó o de noves parets si és possible.

6.2.2.3.2 Murs i pantalles de formigó armat

Quan els murs estan construïts sota rasant, les lesions més importants estan associades a les filtracions a traves de fissures pròpies o be a traves de les juntes de formigonat, tant les perimetrals com les intermèdies.

Els murs de formigó construïts a l'exterior dels edificis, generalment són murs de sosteniment de terres. Presenten lesions similars als murs sota rasant, fissures i esquerdes, filtracions i també desploms i bolcaments que, en casos extrems, poden provocar el seu col·lapse. Els desploms i bolcaments poden tenir la causa en un excés d'esveltesa, en un disseny o construcció deficient de la fonamentació i en la unió deficient entre el mur i la fonamentació, ja sigui per un armat insuficient o per una mala col·locació de l'armat. Sovint també per manca o insuficiència de riostes transversals.

Les pantalles ancorades acostumen a ser grans murs de formigó armat construïdes per fer desmunts importants i subjectes al terreny que suporten amb ancoratges de grans longituds.

En aquets casos, les lesions més importants acostumen a ser les filtracions d'aigua a traves dels mateixos forats dels ancoratges o a traves del drenatges fets de manera expressa durant la seva construcció.

Tècniques d'intervenció:

Si existeixen fissures i esquerdes que presenten filtracions, el més important es drenar la filtració en el punt més baix de la fissura, fent una perforació que travessi tot el mur i drenar l'aigua, millor amb un embornal tipus cassoleta adherit al mur amb una junta hidroexpansiva de pasta química i fixada amb ancoratges. Una vegada drenat el mur, cal sanejar tota la fissura i col·locar-hi un morter obturant formulat per a pressions positives, per evitar que l'aigua pugui sortir per la fissura en cas que pugi de nivell.

En el cas de desplaçaments de murs exteriors, cal valorar si la nova posició es pot mantenir tant des del punt de vista tècnic com des del punt de vista de les diferents propietats que s'han vist afectades. Si el mur es pot mantenir en la seva nova posició cal pensar en ancorar-ho definitivament fixant la seva fonamentació amb micropilots o fixant el seu fust amb ancoratges al terreny que suporta.

En el cas de pèrdua de verticalitat es podrà optar també pels ancoratges de fust.

6.2.2.3.3 Murs de gravetat de maçoneria

Són amb diferència els murs més nombrosos al Principat, i també són font de nombroses lesions i deficiències. La relació de $B=2/3H$ que va establir el MI Govern ja fa molts anys per aquest tipus de murs, no sempre s'ha respectat.

Poden ser de maçoneria concertada o de maçoneria ordinària. Els més nombrosos són els de maçoneria ordinària, no obstant, els més antics són de maçoneria concertada hexagonal. Davant de Feda, en direcció a Encamp, n'hi ha un excepcionalment ben construït.

Es tracta de murs de gran altura, però sovint també de gran longitud. Normalment suporten vies d'accés, però també edificis. Alguns, en cas de col·lapse, també poden afectar edificis propers que podrien quedar totalment malmesos. El seu manteniment té una gran importància, com també la té l'establiment per part de la propietat pública o privada, d'un programa periòdic de revisió i control.

Normalment són murs que han de drenar constantment per que l'aigua no s'acumuli al seu extradossat, i quan es construeixen s'han de posar sempre tubs de drenatge que evacuïn tota l'aigua possible. No s'han de confondre els drenatges deixats expressament amb possibles filtracions que puguin presentar, ja que l'aigua de drenatge estarà canalitzada pels tubs deixats, mentre que les filtracions poden malmetre el morter del rejuntat i poden afavorir l'aparició d'eflorescències en la seva superfície.

Tècniques d'intervenció:

L'aparició de filtracions indica un increment de nivell de l'aigua acumulada al seu extradossat. En murs dotats de tubs de drenatge pot ser indicatiu de l'obturació dels tubs existents, els quals cal netejar o re perforar. En murs sense conductes de drenatge, caldrà practicar perforacions per tal de drenar correctament. Cal tenir en compte, que les perforacions que es facin, posaran al descobert diferents rejuntats que es poden veure afectats pel pas de l'aigua, fet pel qual, s'escau entubar les perforacions rejuntant amb beurada de ciment pòrtland.

En el cas de desplaçaments, bombaments o pèrdua de verticalitat, cal estudiar si és factible ancorar el seu fust. En cas contrari i en casos greus de bolcament, cal procedir a la seva substitució.

L'ancoratge d'un mur de maçoneria és diferent de l'ancoratge d'un mur de formigó armat, ja que cal tenir present que un mur de maçoneria està format per una sèrie d'elements, normalment roques de mida gran aglomerades amb morter de ciment pòrtland, es a dir, pràcticament soltes i sense armadures. Per tant, aquest s'ha de fer col·locant prèviament perfils d'acer o de formigó armat que treballin com a cercles externs, a on es fixen els ancoratges.

6.2.2.4 Bigues i forjats

Les lesions que principalment afecten bigues i forjats són:

LESIONS FÍSQUES	LESIONS MECÀNIQUES	LESIONS QUÍMIQUES
<ul style="list-style-type: none">• Humitats de filtració (sota cobertes)• Humitats de condensació	<ul style="list-style-type: none">• Deformacions per fletxa• Esquerdes per càrregues	<ul style="list-style-type: none">• Oxidació i Corrosió de perfils metàl·lics• Corrosió de les armadures del formigó• Atac d'insectes xilòfags i fongs (fusta)

Les bigues i forjats són elements de l'estructura horitzontal o inclinada dels edificis. Les bigues poden ser de fusta, acer ó formigó armat i normalment constitueixen l'element resistent dels forjats, en forma de biguetes quan són més petites, o de jàsseres quan tenen unes dimensions més importants.

Cal fer esment d'unes biguetes que es van popularitzar a les dècades dels 60 i 70 que estaven formades per unes peces ceràmiques que servien d'encofrat perdut. Es posaven les peces una a continuació de l'altra, es col·locava un rodo d'acer a la part inferior i s'omplien els motlles de ceràmica amb morter, una vegada adormit ja es disposava d'una bigueta molt senzilla però amb la que es van executar nombrosos forjats.

Els forjats poden tenir diferents composicions, les mes comunes son les següents:

- Forjats unidireccionals de bigues de fusta i empostissat de fusta.
- Forjats unidireccionals de bigues de fusta i revoltos ceràmics.
- Forjats unidireccionals de bigues d'acer i revoltos ceràmics.
- Forjats unidireccionals de bigues d'acer i xapa col·laborant.
- Forjats unidireccionals de bigues de formigó armades o pretesades i revoltos ceràmics.
- Forjats unidireccionals de bigues de formigó armades o pretesades i revoltos de formigó ordinari.
- Forjats unidireccionals de bigues de formigó armades o pretesades i revoltos de formigó cel·lular.
- Forjats reticulars de formigó amb cassetons ceràmics.
- Forjats reticulars de formigó amb cassetons de formigó ordinari.
- Forjats reticulars de formigó amb cassetons de formigó cel·lular.
- Forjats reticulars de formigó amb cassetons recuperables.
- Llosses massisses de formigó.

Els forjats més antics, sovint no disposen de capa de compressió, sinó que com a màxim tenen una capa d'anivellació. Sovint tampoc disposen de cercols perimetrals.

Normalment, els sostres executats sense capa de compressió ni sense cercols perimetrals pateixen nombroses esquerdes, ja que cada bigueta treballa per separat i per tant, cada bigueta està sotmesa a càrregues diferents.

Cada forjat pateix les lesions pròpies del material:

- Els forjats de fusta, xilòfags, podriments, deformacions, etc.
- Els forjats d'acer, òxids, fletxes excessives, etc.
- Els forjats de formigó, fissures, carbonatacions de formigó i corrosió de les armadures.
- Les llosses massisses de formigó, a banda de les lesions típiques del formigó, acostumen a patir excés de fletxa.

L'excés de fletxa és el causant de nombroses fissures en paviments i divisòries interiors.

Tècniques d'intervenció:

Les intervencions en sostres poden ser molt complexes i depenen del material amb el que estan construïts.

En el cas de fletxa excessiva, es pot plantejar la col·locació sota el sostre afectat, de jàsseres intermèdies que disminueixin la llum dels forjats. Si s'emptra aquest sistema cal procedir al rejuntat de les jàsseres amb els sostres en tota la longitud del suport i amb els materials més adequats, falques de fusta, platines d'acer o morter sense retracció.

6.2.2.5 Cobertes

Les lesions que principalment afecten els elements de coberta (no estructurals) són:

LESIONS FÍSQUES	LESIONS MECÀNIQUES	LESIONS QUÍMIQUES
<ul style="list-style-type: none">• Humitats de filtració• Humitats de condensació	<ul style="list-style-type: none">• Esquerdes per dilatació - contracció• Fissures pel suport• Erosió per impactes	<ul style="list-style-type: none">• Piritosi de les pissarres• Oxidació i corrosió d'elements metàl·lics• Presència de plantes

Les cobertes d'edificis més antics, sovint no disposen de cap tipus d'aïllament en la seva composició, mentre que les cobertes dels edificis més nous, solen gaudir d'algun material aïllant en alguna de les seves cares.

Les **cobertes inclinades** són sostres d'algun dels tipus anteriors, acabades amb algun material impermeable de cobriment, tals com teules de ceràmica o de formigó comprimit, llosses de pissarra, plaques de fibrociment o xapes conformades. La gran majoria de cobertes inclinades dels habitatges del Principat són de llosa de pissarra, mentre que en naus industrials, a més de la llosa de pissarra, es pot trobar cobertes de xapa conformada.

La seva composició pot ser molt diversa, es pot trobar des d'un embigat de fusta, rematat amb un empostissat senzill revestit de llosses de pissarra; fins a un sostre de llossa massissa de formigó, amb diverses capes de material, llatges de fusta, empostissat de fusta, làmines impermeables transpirables i acabat de pissarra, i per tant, poden patir nombroses lesions, deformacions dels sostres, filtracions, condensacions, caiguda de llosses, desprendiments de canals,....

Sovint, les dificultats d'accés a les cobertes no preparades, comporta una manca de manteniment amb l'aparició de lesions que, quan es detecten, pot ser massa tard per poder fer la reparació corresponent, fent necessària la substitució.

Les **cobertes planes** són sostres d'algun dels tipus anteriors, acabades amb algun material impermeable, tals com làmines de PVC, làmines de base bituminosa u asfàltica, làmines de butil, imprimacions de cautxú, etc, acabades amb algun element de protecció que pot ser grava, jardineria o paviments exteriors.

Les cobertes planes també poden tenir composicions molt diverses i per tant, poden patir nombroses lesions, deformacions dels sostres, filtracions, condensacions... així com que poden patir acumulacions importants de neu que, depenent de l'estat de l'estructura, poden ser perilloses.

Tècniques d'intervenció:

Tant a les cobertes inclinades com a les planes, les intervencions es faran en funció del tipus de sostre i del material de cobriment, d'acord amb la lesió que presenti.

Una vegada resolta la lesió, també cal pensar en millorar l'eficiència energètica de l'edifici, i per tant, cal proposar la col·locació de làmines aïllants o incrementar el gruix de les que hi puguin haver, amb l'objectiu de millorar el coeficient de transmissió tèrmica.

6.2.2.6 Façanes

Les lesions que principalment afecten els elements de façana (no estructurals) són:

LESIONS FÍSQUES	LESIONS MECÀNIQUES	LESIONS QUÍMIQUES
<ul style="list-style-type: none">• Humitats de tot tipus• Brutícia de tot tipus• Erosió meteorològica	<ul style="list-style-type: none">• Deformacions per desplom• Esquerdes de tot tipus• Fissures de tot tipus• Desprendiments de tot tipus	<ul style="list-style-type: none">• Eflorescències• Oxidació i corrosió d'elements metàl·lics• Atac per organismes de tot tipus• Erosió química

La façana és la pell exterior de l'edifici, normalment constituïda per uns panys opacs que contenen els tancaments practicables, tot i que també hi ha nombrosos edificis acabats amb murs cortina, que tenen unes característiques molt particulars.

6.2.2.6.1 Panys opacs

Els panys opacs estan constituïts per diferents làmines, parets estructurals o parets que només tenen la funció de tancament, construïdes amb obra de fàbrica ceràmica o de bloc de formigó, envans o extradossats interiors, càmeres d'aire amb aïllaments o sense i revestiments exteriors, ja siguin continus, aplacats, de pedra, fusta, pissarra, i altres elements molt diversos.

Els panys opacs poden patir nombroses lesions en cada una de les diferents capes que el conformen i que caldrà tractar en funció del material afectat, tal com s'ha parlat en punts anteriors.

En els panys opacs de les façanes ceràmiques, de vegades es vol revestir el cantell dels forjats amb retalls de la mateixa fàbrica, pitxolins, fent que els maons es col·loquin amb una part volant fora del forjat, algunes vegades excessivament, resultant inestable.

També passa que en la part superior dels forjats queda massa espai entre l'últim maó i el sostre, fet que fa que el parament quedi en una situació inestable i que pugui bolcar. Cal rematar amb materials flexibles, però a la vegada cal ancorar els paraments als sostres per evitar el desplom. En el cas contrari, el remat excessiu dels paraments de tancament amb els sostres, pot provocar que entrin en càrrega, fet que provoca nombroses esquerdes i fissures.

Les caixes de les persianes constitueixen una part molt dèbil del parament i normalment presenten una execució molt deficient que dona lloc a nombroses lesions, especialment filtracions d'aigua i aire a l'interior de l'habitatge. Quan els habitatges han estat distribuïts amb envans i extradossats de cartró- guix, les filtracions d'aire passen per l'extradossat, des de l'encontre amb la caixa de persiana mal resolta, sortint a través dels endolls.

En panys opacs mal aïllats o amb de ponts tèrmics es poden produir condensacions a l'interior de l'habitatge.

Tècniques d'intervenció:

S'actuarà en funció del material emprat i del tipus de lesió que presenti.

Una vegada resolta la lesió, també cal pensar en millorar l'eficiència energètica de l'edifici, i per tant cal proposar la col·locació de làmines aïllants o incrementar el gruix de les que hi puguin haver amb l'objectiu de millorar el coeficient de transmissió tèrmica.

6.2.2.6.2 Tancaments practicables

Els tancaments practicables són les finestres, balconeres i lluernas, que poden ser de fusta, d'alumini, de PVC i d'acer.

Les lesions que afecten els tancaments practicables poden derivar d'una baixa qualitat dels perfils emprats, d'una execució deficient en taller i d'una col·locació deficient. Les més corrents són les filtracions d'aire i aigua, i les condensacions.

6.2.2.7 Particions i acabats interiors

Les lesions que principalment afecten les particions i els acabats interiors són:

LESIONS FÍSQUES	LESIONS MECÀNIQUES	LESIONS QUÍMIQUES
<ul style="list-style-type: none">• Humitats de tot tipus	<ul style="list-style-type: none">• Deformacions sobrevingudes• Esquerdes per càrregues• Fissures pel suport• Despreniments de tot tipus• Erosió per fregament	<ul style="list-style-type: none">• Oxidació i corrosió d'elements metàl·lics• Atac d'insectes xilòfags i fongs (fusta)

Són les divisòries que conformen els diferents espais interiors dels edificis.

6.2.2.7.1 Parets i envans

Les parets i divisòries interiors dels edificis solen ser de fàbrica ceràmica, de blocs de formigó ordinaris, de blocs de formigó acústic, de blocs de formigó lleuger o de plaques de cartró- guix, i generalment, llevat dels de cartró guix, tenen algun tipus de revestiment continu de guix o de morter de ciment pòrtland.

La lesió més usual són les fissures per compressió degudes a un excés de remat amb els sostres, les esquerdes verticals o inclinades degudes a un excés de fletxa i les condensacions. Rarament poden presentar descrostats per la presència de nòduls de guix en la fàbrica,

Les fissures i esquerdes es manifesten també en els revestiments i aplacats ceràmics.

Tècniques d'intervenció:

S'actuarà en funció del material emprat i del tipus de lesió que presenti.

6.2.2.7.2 Terres

Els terres són tant interiors com exteriors, amb característiques i materials molt diferents.

Les lesions que afecten als **paviments exteriors** solen ser degudes a assentaments del terreny, a baixa qualitat dels materials, a ondulacions provocades per arrels, a la meteorització, etc.

Les lesions que afecten als **paviments interiors** poden estar lligades a les lesions que presenten els sostres estructurals i solen comportar fissures i esquerdes i despreniment de les peces. En el cas dels parquets de fusta, l'excés d'humitat i la manca de juntes de dilatació perimetral, poden provocar bombaments.

Tècniques d'intervenció:

S'actuarà en funció del material emprat i del tipus de lesió que presenti.

6.2.2.7.3 Sostres

Sostres amb acabats continus

Són sostres revocats, estucats o enguixats. Poden presentar fissures o esquerdes transmeses per una lesió existent al forjat estructural. També poden presentar filtracions d'aigua provinents de fuites de les instal·lacions ubicades a sobre, o per fallides dels sistemes impermeables de les cobertes.

De vegades es donen desprendiments del revestiment continu, especialment quan l'enguixat s'ha fet sobre llosses massisses de formigó sense una imprimació prèvia de pont.

Una lesió que es pot donar en revestiments continus de guix és l'aparició d'eflorescències de carbonat càlcic que impedeixen que la pintura s'hi fixi correctament.

Tècniques d'intervenció:

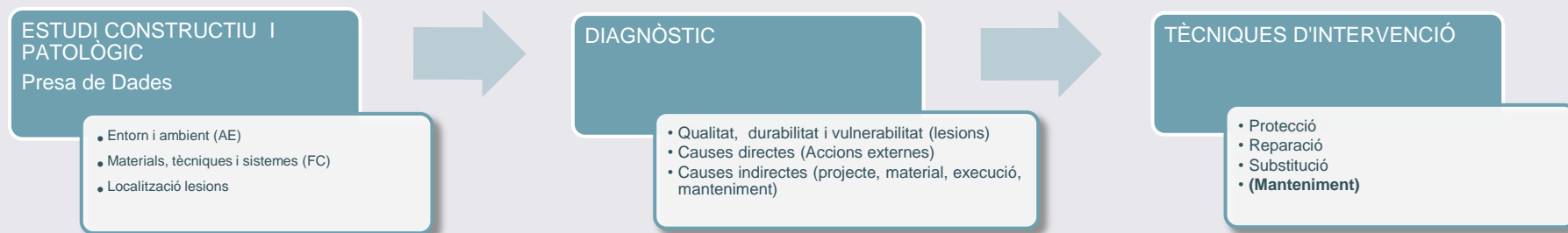
S'actuarà en funció del material emprat i del tipus de lesió que presenti.

Sostres amb cel rasos.

Els cel rasos poden ser de materials molt diversos, els més comuns són les làmines de cartró- guix, les plaques d'escaiola i la fusta, tot i que també poden ser d'alumini, acer inoxidable, tèxtils, plàstics, etc.

En general no transmeten les lesions dels sostres estructurals, fet pel qual la seva existència pot comportar un cert perill, ja que els sostres es poden estar degradant sense que es pugui apreciar el seu procés, el qual queda ocult.

7 BONES PRÀCTIQUES EN EL MANTENIMENT D'EDIFICIS



7.1 Conceptes i definicions

L'objectiu del manual és donar una orientació sobre els tipus de manteniment (de l'edificació i de les instal·lacions) que s'han de realitzar, la seva periodicitat i el nivell d'especialització de la persona que realitza aquest manteniment. Cal destacar que moltes de les tasques de manteniment poden ser realitzades per una persona sense una elevada qualificació tècnica.

Pel que fa als **tipus de manteniment**, aquest es classifica segons l'obligatorietat en el seu compliment en:

- **Manteniment normatiu o legal** és aquell que pauta la reglamentació vigent en funció del tipus d'edifici. El manteniment legal sempre fa referència a elements o instal·lacions que poden suposar un risc per a les persones.
- **Manteniment preventiu** és aquell que permet que un element o equip pugui realitzar la seva funció d'una forma eficient i durant el major temps possible. No està reglamentat però és recomanable.

I es classifica segons el moment en el qual s'apliquen les accions correctives en:

- **Manteniment correctiu** és aquell que fa referència a actuacions sobre un element o part d'un element malmès, diferenciant dos tipus,
 - **Acció correctiva per fi de vida útil**, és aquella que s'ha de dur a terme quan un equip o element està malmès per que la seva vida estimada ha finalitzat. Com podria ser una bombeta fosa per les hores de funcionament o una tela d'impermeabilització pel temps i les condicions atmosfèriques.
 - **Acció correctiva per una incidència**, és aquella que s'ha de dur a terme quan un equip o element està malmès però no ha arribat al final de la seva vida útil estimada. Aquest tipus d'intervenció requereix un anàlisi per part d'un tècnic per definir les causes de la incidència..
- **Manteniment predictiu** és el que es realitza per un tècnic en funció del comportament històric de les instal·lacions, el qual pot preveure una possible incidència de l'equip. Es realitza la correcció abans de registrar la incidència.

Tant el manteniment correctiu com el predictiu, només s'analitza a nivell d'instal·lacions, ja que a nivell d'edificació serien d'aplicació totes les accions descrites al capítol 6.

7.2 Manteniment de l'edificació

El principal objectiu del manteniment a nivell d'edificació, és detectar la lesió el més abans possible, fins i tot abans que s'origini.

En edificacions noves, el Reglament de Construcció obliga a la direcció facultativa a lliurar al propietari de l'edificació el "llibre de l'edifici" que servirà per anar recollint els treballs de manteniment o reparació en l'edifici que s'efectuïn.

7.2.1 Manteniment normatiu o legal

Les actuacions de **manteniment normatiu o legal**, regulades per les diferents normes en vigor, segons els diferents elements que en formen part de l'edifici, són:

- Ancoratges, línies de vida.
 - o Control de l'estat dels elements metàl·lics.
Segons el tipus de coberta (plana, inclinada, invertida,...) pot existir un risc de caiguda a un altre nivell i aquesta tasca haurà de ser realitzada amb equips de protecció i per personal qualificat. Les línies de vida han de estar homologades i certificades. El fet de no realitzar el manteniment anual, implica la pèrdua de la certificació.

A nivell de periodicitat del manteniment normatiu o legal, s'ha de complir amb allò que diu el reglament.

7.2.2 Manteniment preventiu

A títol orientatiu, i tenint en compte que cada tipus d'edifici pot requerir d'un tipus de manteniment diferent, les actuacions de **manteniment preventiu**, recomanades però no regulades, segons els diferents elements que en formen part de l'edifici, són:

- **Col·lectors generals**
 - Per l'usuari
 - Anualment: Comprovació de l'estanqueïtat de la xarxa i absència d'olors motivades per fuites.
 - Per personal especialitzat
 - Cada 5 anys, neteja a pressió de la xarxa de col·lectors. Immediatament en cas de taponament.
- **Estructures de formigó**
 - Per l'usuari
 - Cada 5 anys; inspecció visual per comprovar deformacions de l'estructura, abombaments, fissures o esquerdes, desconxaments o taques d'òxid en el formigó.
- **Estructures de ferro**
 - Per l'usuari
 - Anualment; Comprovació de humitats que puguin deteriorar la estructura

- Per personal qualificat:
 - Cada 3 anys, protecció de l'estructura metàl·lica amb antioxidants. Inspecció de l'estat de conservació de la protecció al foc.
- **Façanes**
 - Per l'usuari:
 - Cada 5 anys, inspecció visual de la façana, observant si apareixen fissures, humitats, trencaments, deterioraments, desprendiments o qualsevol altre tipus de dany
 - Per personal qualificat:
 - Cada 5 anys, neteja de la brutícia deguda a la contaminació i la pols
- **Finestres**
 - Per l'usuari:
 - Cada 3 mesos; neteja de les finestres i neteja dels rails en cas de finestres corredisses.
 - Anualment; Greixatge dels mecanismes i comprovació del correcte funcionaments.
 - Cada 3 anys; Revisió de la estanqueïtat de perfils i vidre.
 - Per personal qualificat:
 - Cada 10 anys; Inspecció de la fixació de la finestra a la paret, i renovació del segellat dels marcs amb la façana.
- **Cobertes planes**
 - Per l'usuari:
 - Anualment: eliminació de qualsevol tipus de vegetació o material acumulat pel Vent. Retirar els sediments que puguin taponar els baixants.
 - Per personal qualificat:
 - Cada any; Revisió de l'element impermeable verificant que manté les seves característiques impermeables inicials.
- **Cobertes inclinades:**
 - Per personal qualificat:
 - Anualment: eliminar qualsevol tipus de vegetació o material acumulat pel vent. Retirada de sediments.
 - Cada 3 anys: Comprovació de l'estat de les peces de pissarra.

Les tasques de manteniment que s'han enumerat varien segons el tipus d'edifici i els elements que el componen i, no totes elles són d'aplicació a tots els edificis.

El gran gruix de les tasques que s'enumeren poden ser realitzades per persones sense una elevada qualificació tècnica i la periodicitat és en funció de les situació de l'edifici, tenint en compte els materials, l'entorn de l'edifici, l'edat,...

Una periodicitat mensual és correcte pel control general de l'edifici.

En època de pluges o nevades és convenient realitzar una revisió amb anterioritat per assegurar que els elements estan en bon estat i, si hi ha pluges o nevades importants, s'ha de realitzar una revisió per assegurar que no hi ha hagut incidències.

Les cobertes amb arbres o vegetació propera, han de ser controlades especialment a la tardor per evitar obturació de desguassos.

7.3 Manteniment d'instal·lacions

El principal objectiu del manteniment d'instal·lacions és preservar-les el major temps possible en servei i amb unes garanties de funcionament de qualitat. En aquest apartat s'analitzen els manteniments normatius o legals, preventius i correctius.

7.3.1 Manteniment normatiu o legal

- Electricitat
 - A nivell d'edificis de pública concurrència s'ha de complir amb les revisions periòdiques establertes.
 - Les vivendes també tenen les seves revisions, com per a realitzar un canvi de titular. amb les intervencions que realitzen els instal·ladors per a la redacció d'un Butlletí.
- Gas
 - Revisions de dipòsits.
 - Revisions de les instal·lacions de consum i distribució.
- Protecció contra incendi
 - Manteniment per part d'una empresa especialitzada, dels elements de protecció, d'extinció i dels elements de detecció.
 - Verificació del correcte funcionament de l'enllumenat d'emergència i nivell d'il·luminació.
- Aparells elevadors
 - Manteniment per part d'una empresa autoritzada.
 - Inspeccions per part d'una entitat de control.

El manteniment normatiu o legal, sempre s'ha de realitzar per una empresa autoritzada o per un tècnic especialitzat, sempre segons indiqui la reglamentació vigent.

7.3.2 Manteniment preventiu

- Electricitat
 - És important garantir la seguretat dels usuaris en tot moment.
 - Evitar situacions de risc per contactes directes.
 - Assegurar les proteccions.
- Climatització, calefacció i ventilació
 - Un bon funcionament dels equips generadors permet optimitzar l'energia consumida.
 - Igualment amb els equips emissors.
 - En les conduccions, conductes i canonades, verificar l'estat dels aïllaments.

- Els filtres permeten que l'aire sigui més net, acumulant la brutícia en ells, i per tant, s'han de revisar per tenir una filtració en bones condicions i un consum adequat de la màquina.
- A nivell de ventilacions, estat dels equips.
- Gas
 - Inspecció visual dels equips de consum.
 - Inspecció visual dels equips.
 - Recipients a pressió.
- Protecció contra incendi
 - Inspecció visual de l'estat dels extintors i BIEs
- Aparells elevadors
 - Inspecció visual.
- Separador de greixos
 - Nivell de retenció de partícules sòlides i greixos.

En el manteniment preventiu de les instal·lacions, una ronda periòdica mensual per a realitzar les inspeccions visuals, tal i com s'indicava a la part de manteniment de l'edificació, pot ser excessiva. En aquest cas és recomanable realitzar un revisió setmanal, a les zones on les instal·lacions, ve sigui enllumenat o calefacció, puguin produir molèsties o impedir el normal funcionament.

Manteniment correctiu

Es realitza quan hi ha un equip que no funciona o quan està fora del rang de funcionament.

El manteniment correctiu varia en funció del tipus d'equip, de si és una avaria d'un element de l'equip o del total, i del temps que ha estat l'equip en servei. La major part d'aquestes intervencions requereix l'actuació per part d'un tècnic especialitzat.

És important assegurar la correcta posta a punt.

Manteniment predictiu

La mesura, verificació i monitoratge de l'energia consumida per la instal·lació permet una predicció d'errors en la mateixa.

ANNEX 1

ANNEX 1. NORMATIVA APLICABLE

A LA DATA DE PUBLICACIÓ D'AQUEST MANUAL

1	Normativa Internacional	3
1.1	Norma UNE 41805 IN	3
1.2	Ley 38/1999 de 5 de noviembre, Ley de ordenación de la edificación	4
1.3	CTE-Código Técnico en la Edificación	4
1.4	Carta de Venecia, 1964	4
2	Normativa de Govern	4
2.1	Decret legislatiu del 7 de gener del 2009, de publicació del text refós de l'articulat i de les disposicions transitòries de la Llei 12/2004, del 30 de juny, de propietat horitzontal, modificada per la Llei 25/2008, del 20 de novembre	4
2.2	Llei d'arrendament de finques urbanes	4
2.3	Llei general d'ordenació del territori i urbanisme	4
2.4	Llei d'accessibilitat del 3 de maig de 1995	4
2.5	Reglament d'accessibilitat del 14 de juny de 1995	4
2.6	Decret de modificació del Reglament d'accessibilitat, del 19 de maig 1999	4
2.7	Decret d'aprovació de la modificació del Reglament de construcció, del 10 d'octubre de 2012	4
2.8	Decret del 18-11-2015 d'aprovació de la modificació del Reglament de construcció	4
2.9	Llei 9/2003, del 12 de juny, del patrimoni cultural d'Andorra	4
2.10	Llei 15/2014, del 24 de juliol, de modificació de la Llei 9/2003, del 12 de juny, del patrimoni cultural d'Andorra	4
2.11	Reglament de Seguretat contra Incendi en Locals de Pública Concurrencia, del 17 de març de 1978	5
2.12	Reglament de Seguretat contra Incendi en Edificis de Vivenda i d'Oficines, del 22 de desembre de 1981	5
2.13	Reglament de Recipients a pressió, del 11 d'abril del 1979	5
2.14	Reglament Energètic en l'edificació del 6 d'octubre de 2010	5

2.15	Reglament d'instal·lacions elèctriques de Baixa Tensió del 2 de novembre de 1988 i les consegüents modificacions del 6 de desembre del 1994, del 19 d'abril del 1995, del 21 d'abril del 1999, del 6 de febrer del 2008, del 27 d'agost del 2008 i del 18 de març del 2009.	5
2.16	Decret del 3 de novembre de 2010 d'aprovació del Reglament d'emmagatzematge i subministrament d'hidrocarburs i les consegüents modificacions del 1 d'agost de 2012, del 5 de juny de 2013 i del 18 de setembre de 2013.....	5
3	Normativa comunal	5

1 Normativa Internacional

Normativa de referència però no d'obligat compliment.

1.1 Norma UNE 41805 IN

Parte 1 - UNE 41805-1 Generalidades

Parte 2 - UNE 41805-2 Estudios históricos

Parte 3 - UNE 41805-3 Estudios constructivos y patológicos

Parte 4 - UNE 41805-4 Estudio patológico de la estructura del edificio - Terreno y cimentación

Parte 5 - UNE 41805-5 Estudio patológico de la estructura del edificio - Estructuras de fábrica

Parte 6 - UNE 41805-6 Estudio patológico de la estructura del edificio - Estructuras de hormigón

Parte 7 - UNE 41805-7 Estudio patológico de la estructura del edificio - Estructuras metálicas

Parte 8 - UNE 41805-8 Estudio patológico de la estructura del edificio - Estructuras de madera

Parte 9 - UNE 41805-9 Estudio patológico del edificio - Cubiertas

Parte 10 - UNE 41805-10 Estudio patológico del edificio - Fachadas no estructurales

Parte 11 - UNE 41805-11 Estudio patológico del edificio - Carpintería de ventanas y cerrajería

Parte 12 - UNE 41805-12 Estudio patológico del edificio - Particiones y acabados

Parte 13 - UNE 41805-13 Estudio patológico del edificio - Instalaciones

Parte 14 - UNE 41805-14 Informe del diagnóstico

1.2-Ley 38/1999 de 5 de noviembre, Ley de ordenación de la edificación

1.3-CTE-Código Técnico en la Edificación

1.4 Carta de Venecia, 1964

2 Normativa de Govern

Normativa d'obligat compliment.

2.1 Decret legislatiu del 7 de gener del 2009, de publicació del text refós de l'articulat i de les disposicions transitòries de la Llei 12/2004, del 30 de juny, de propietat horitzontal, modificada per la Llei 25/2008, del 20 de novembre

2.2 Llei d'arrendament de finques urbanes

2.3 Llei general d'ordenació del territori i urbanisme

2.4 Llei d'accessibilitat del 3 de maig de 1995 i decret del 7 de febrer del 2018 text refós de la Llei d'accessibilitat

2.5 Reglament d'accessibilitat del 14 de juny de 1995

2.6 Decrets de modificació del Reglament d'accessibilitat, del 19 de maig 1999 i 18 de març del 2015

2.7 Decret d'aprovació de la modificació del Reglament de construcció, del 10 d'octubre de 2012

2.8 Decret del 18-11-2015 d'aprovació de la modificació del Reglament de construcció

2.9 Llei 9/2003, del 12 de juny, del patrimoni cultural d'Andorra

7.10 Llei 15/2014, del 24 de juliol, de modificació de la Llei 9/2003, del 12 de juny, del patrimoni cultural d'Andorra

2.11 Reglament de Seguretat contra Incendi en Locals de Pública Concurrència, del 17 de març de 1978

2.12 Reglament de Seguretat contra Incendi en Edificis de Vivenda i d'Oficines, del 22 de desembre de 1981

2.13 Reglament de Recipients a pressió, del 11 d'abril del 1979

2.14 Reglament Energètic en l'edificació del 6 d'octubre de 2010

2.15 Reglament d'instal·lacions elèctriques de Baixa Tensió del 2 de novembre de 1988 i les consegüents modificacions del 6 de desembre del 1994, del 19 d'abril del 1995, del 21 d'abril del 1999, del 6 de febrer del 2008, del 27 d'agost del 2008 i del 18 de març del 2009.

2.16 Decret del 3 de novembre de 2010 d'aprovació del Reglament d'emmagatzematge i subministrament d'hidrocarburs i les consegüents modificacions del 1 d'agost de 2012, del 5 de juny de 2013 i del 18 de setembre de 2013.

3 Normativa comunal

Els POUP de les diferents parròquies són d'obligat compliment.

S'ha de tenir en compte que la normativa comunal **complementa la reglamentació de Govern** en alguns punts, dels quals s'ha d'aplicar sempre el més restrictiu.

ANNEX 2

ANNEX 2. PROCEDIMENTS AMB L'ADMINISTRACIÓ

1	Tràmits comunals.....	2
1.1	Llicència urbanística d'autorització d'obres (majors o menors).....	2
1.2	Comunicat d'Inici d'Obres	3
1.3	Llicència d'ús de l'edificació	3
2	Tràmits de Govern	4
2.1	Cèdula d'habitabilitat.....	4
2.2	Certificat d'habitabilitat	4
3	Pla d'ajuts a la rehabilitació.....	5

1 Tràmits comunals

Segons el Decret d'aprovació de la modificació del Reglament de construcció de Govern, del 10/10/2012 (vigent a la data de publicació d'aquest manual), els Comuns són els organismes de l'administració Andorrana competents d'atorgar les llicències urbanístiques necessàries per autoritzar obres d'intervenció en l'edificació

1.1 Llicència urbanística d'autorització d'obres (majors o menors)

Els tipus de llicències urbanístiques que atorguen els Comuns poden ser d'autorització d'obres menors o d'autorització d'obres majors.

Les obres majors.

Les obres majors requeriran d'un projecte degudament signat per un tècnic habilitat i visat, si s'escau, pel col·legi professional corresponent.

La documentació ha d'anar signada per un tècnic competent i visada, si escau, pel col·legi professional corresponent, excepte en els supòsits d'obres menors que no requereixen l'actuació professional d'un tècnic.

En el cas que l'obra menor requereixi l'actuació professional d'un tècnic, s'hauria de presentar conjuntament a la documentació del projecte per a obtenir la llicència, també la declaració jurada signada pel tècnic.

Un cop rebuda pel Comú la sol·licitud de llicència i la documentació que escaigui, el Comú requerirà simultàniament els informes interns i externs, preceptius i facultatius que siguin pertinents en funció del tipus de llicència sol·licitada.

Les obres menors.

Les obres menors són de petit abast, i trobarem en el reglament de construcció la tipologia d'obra que es poden acollir a aquesta tipologia de llicència. Aquestes no requeriran d'un tècnic.

1.2 Comunicat d'Inici d'Obres

L'inici de les obres s'ha de comunicar per part dels titulars de la llicència urbanística al Comú en el seu moment de inici.

1.3 Llicència d'ús de l'edificació

En els casos de reforma interior d'obres majors, una vegada acabades les obres s'hauria de sol·licitar i d'obtenir del Comú corresponent la llicència d'ús de l'edificació, que és la constatació formal de que les obres s'han executat de conformitat amb la llicència d'autorització d'obres atorgada.

En cas d'advertir els tècnics del que les obres no s'han ajustat a la llicència urbanística d'autorització d'obres degut a que afecten paràmetres reguladors de l'ordenació de l'edificació, el titular de la llicència ha de sol·licitar en el termini màxim de seixanta (60) dies la **llicència de modificació del projecte** d'edificació en què es reflecteixin les modificacions efectuades en el transcurs de l'obra.

2 Tràmits de Govern

Els promotors i/o els propietaris d'habitatges sotmesos a llicència d'edificació entrada a tràmit d'autorització administrativa a partir del 6 de gener del 2000, després de la finalització de les obres (majors) sotmeses a llicència d'edificació han d'obtenir la cèdula d'habilitat corresponent segellada pel ministeri responsable d'edificació.

2.10 Cèdula d'habilitat

El ministeri responsable de l'ordenament territorial atorga la cèdula d'habilitat si la documentació presentada amb la sol·licitud de cèdula d'habilitat és correcta i si els informes resultants de la inspecció dels serveis tècnics del Govern són favorables. Habitualment, per obtenir la cèdula d'habilitat cal haver obtingut prèviament la llicència de 1a ocupació atorgada pel Comú corresponent.

2.11 Certificat d'habilitat

Veure **Secció quarta. Certificat d'habilitat** (*article 130 Certificat d'habilitat i article 131 Segellament del certificat d'habilitat*), del Reglament de construcció.

3 Pla d'ajuts a la rehabilitació

Reglament regulador del programa d'ajuts per a la millora del parc immobiliari nacional, la millora de l'accessibilitat i de l'eficiència energètica dels edificis i l'ús de les energies renovables.

Existeix en el moment de redacció d'aquest manual un programa d'ajuts per a la millora del parc immobiliari nacional, la millora de l'accessibilitat i de l'eficiència energètica dels edificis i l'ús de les energies renovables.

Cal verificar anualment en el reglament regulador del programa quins són els tipus d'actuacions que poden obtenir aquests ajuts.

En el moment de la publicació d'aquest manual, serien:

- a) La millora de l'accessibilitat i la supressió de barreres arquitectòniques en els edificis existents.*
- b) La millora de la seguretat industrial dels edificis existents.*
- c) La millora de l'aïllament tèrmic i acústic dels edificis existents.*
- d) La millora de la sostenibilitat dels edificis existents.*
- e) La millora de l'eficiència energètica dels edificis existents.*
- f) La millora de les façanes, dels patis interiors i de les cobertes dels edificis existents.*
- g) La instal·lació de sistemes d'aprofitament d'energies procedents de fonts renovables en els edificis existents i en els de nova construcció.*

FITXES

1 DADES GENERALS

Edificació:

Adreça:

Usos construcció:	Habitatge	<input type="checkbox"/>	Residencial	<input type="checkbox"/>	Hoteler	<input type="checkbox"/>	Oficines	<input type="checkbox"/>	Comercial	<input type="checkbox"/>
	Unihabitatge	<input type="checkbox"/>	Restauració	<input type="checkbox"/>	Educatiu	<input checked="" type="checkbox"/>	Cultural	<input type="checkbox"/>	Recreatiu	<input checked="" type="checkbox"/>
	Plurihabitatge	<input type="checkbox"/>	Esportiu	<input checked="" type="checkbox"/>	Festivorecreatiu	<input type="checkbox"/>	Sanitari	<input type="checkbox"/>	Sociosanitari	<input type="checkbox"/>
			Social	<input type="checkbox"/>	Religiós	<input type="checkbox"/>	Magatzem	<input type="checkbox"/>	Estacionament	<input type="checkbox"/>
			Aparcament	<input type="checkbox"/>	Reparació de vehicles	<input type="checkbox"/>	Industrial	<input type="checkbox"/>	Rural	<input type="checkbox"/>

Any de construcció(1): A) <16/06/78 ☐ B) <03/05/95 ☐ C) <POUP ☐ D) > POUP ☐

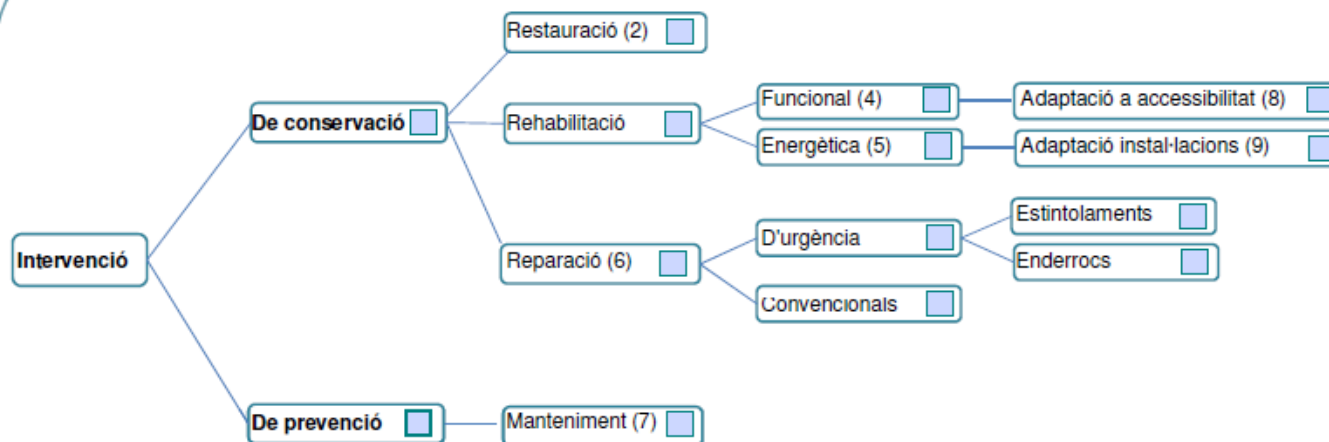
Dades edificació: Plantes sobre rasant ☐ Plantes sota rasant ☐ Ascensor ☐

Catalogació(2): Catàleg comunal ☐ Bé inventariat ☐ Bé d'interés Cultural ☒

Estat (prediagnòstic): Ruina física ☐ De perill ☐ De precarietat ☐ De confiança ☐

1 DADES GENERALS

Descripció de la possible actuació:



- (1) Classificació segons Reglament de Construcció (habitabilitat).
- (2) D'aplicació la Llei de Patrimoni Cultural. Adjuntar fitxa de catàleg o patrimoni.
- (3) Poden portar implícita la necessitat d'evacuar o desallotjar l'edifici.
- (4) Adequació dels espais a l'ús actual o previst amb aplicació del Reglament de Construcció (habitabilitat), Llei d'accessibilitat, Reglament de seguretat contra incendis, Reglament energètic i qualsevol altra normativa comunal.
- (5) D'aplicació el Reglament Energètic. Omplir la fitxa 3.
- (6) Omplir la fitxa 5 acompanyada de reportatge fotogràfic.
- (7) Manteniment obligatori i manteniment recomanat segons fitxa 5.
- (8) D'aplicació la Llei d'accessibilitat.
- (9) D'aplicació el Reglament d'emmagatzematge i subministrament d'hidrocarburs i el Reglament d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió. Omplir la fitxa 3.

2 DADES CONSTRUCTIVES

Edificació:	
Adreça:	

Tipologia Constructiva

Fonaments:	Sabata aïllada	<input type="checkbox"/>	Sabata correguda	<input type="checkbox"/>	Llosa	<input type="checkbox"/>	(1)
-------------------	----------------	--------------------------	------------------	--------------------------	-------	--------------------------	-----

Estructura vertical:							(2) (3)
Murs de càrrega:	Pedra	<input type="checkbox"/>	Obra	<input type="checkbox"/>	Formigó	<input type="checkbox"/>	
Pilars:	Fusta	<input type="checkbox"/>	Perfils	<input type="checkbox"/>	Formigó	<input type="checkbox"/>	

Estructura horitzontal:							(3)
Unidireccional:	Fusta	<input type="checkbox"/>	Perfils	<input type="checkbox"/>	Formigó	<input type="checkbox"/>	
Bidireccional:	Revoltons	<input type="checkbox"/>	Encofrat	<input type="checkbox"/>			
	Llosa	<input type="checkbox"/>					

Cobertes:							(4)
Inclinada:	Fusta	<input type="checkbox"/>	Llosa	<input type="checkbox"/>			
Plana:	Transitable	<input type="checkbox"/>	No transitable	<input type="checkbox"/>			

2 DADES CONSTRUCTIVES

Façanes:

Convencional: Una fulla ☐ Dues fulles ☐
Altres: Ventilada ☐ Mur Cortina ☐
Tancaments practicables: Fusta ☐ Alumini ☐ PVC ☐

Envans i Acabats interiors: Envans ☐ Terres ☐ Sostres ☐

Instal·lacions: Elèctriques - Il·luminació ☐ Climatització ☐ Aigua ☐ Residuals ☐

- (1) Especificar el tipus de terreny, si es coneix, i la presència d'aigua a l'entorn.
- (2) Verificar si l'estructura és compartida amb l'edificació veïna.
- (3) Verificar l'existència d'intervencions anteriors sobre l'estructura (estintolaments, reforços,...).
- (4) Especificar la composició, si es coneix, i l'existència o no d'aïllament tèrmic.
- (5) Especificar l'orientació principal i el grau d'exposició.
- (6) Especificar el tipus d'envidrament, simple, doble o triple.
- (7) Especificar el tipus d'acabat.
- (8) En el cas de millora energètica o adequació a normativa, omplir fitxa 3.

3 REHABILITACIÓ ENERGÈTICA

Edificació:

Adreça:

Dades generals

Coordenades ubicació:

Orientació de façanes:

Exposició al vent

Múltiples cares exposades	<input type="checkbox"/>	Una cara exposada	<input type="checkbox"/>
Molt exposat	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Moderadament exposat	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Poc exposat	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Producció energètica

	Rendiment de l'equip productor	
Font energètica per la calefacció	<input type="text"/>	%
Font energètica per la refrigeració	<input type="text"/>	%
Font energètica per l'aigua calenta sanitària	<input type="text"/>	%

Demanda energètica

	Tipus	Gener	Febrer	Març	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setembre	Octubre	Novembre	Desembre
Consum combustible (litres, kg o m3)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Consum combustible (litres, kg o m3)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Consum d'electricitat (kWh)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
(producció centralitzada)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Consum de calefacció (kWh)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
(producció centralitzada)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Consum de refrigeració (kWh)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
(producció centralitzada)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Consum d'aigua calenta (kWh)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Consum d'aigua (m3)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Producció d'electricitat (kWh)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Serveis comuns (kWh)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

3 REHABILITACIÓ ENERGÈTICA

Tancaments

Seguint la fitxa 2 detallar els gruixos i materials de composició de cada un dels tancaments i si estan en contacte o no amb espais calefactats

Tancament 1		Designació		Ombra		
En contacte amb:	Exterior <input type="checkbox"/>	Vei <input type="checkbox"/>	Terreny <input type="checkbox"/>		%	
S'observen infiltracions a través dels tancaments?		Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>			
	Material			Gruix (cm)		
Acabat exterior						
Material 1						
Material 2						
Material 3						
Material 4						
Material 5						
Material 6						
Acabat interior						
Tancament 3		Designació		Ombra		
En contacte amb:	Exterior <input type="checkbox"/>	Vei <input type="checkbox"/>	Terreny <input type="checkbox"/>		%	
S'observen infiltracions a través dels tancaments?		Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>			
	Material			Gruix (cm)		
Acabat exterior						
Material 1						
Material 2						
Material 3						
Material 4						
Material 5						
Material 6						
Acabat interior						
Tancament 2		Designació		Ombra		
En contacte amb:	Exterior <input type="checkbox"/>	Vei <input type="checkbox"/>	Terreny <input type="checkbox"/>		%	
S'observen infiltracions a través dels tancaments?		Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>			
	Material			Gruix (cm)		
Acabat exterior						
Material 1						
Material 2						
Material 3						
Material 4						
Material 5						
Material 6						
Acabat interior						
Tancament 4		Designació		Ombra		
En contacte amb:	Exterior <input type="checkbox"/>	Vei <input type="checkbox"/>	Terreny <input type="checkbox"/>		%	
S'observen infiltracions a través dels tancaments?		Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>			
	Material			Gruix (cm)		
Acabat exterior						
Material 1						
Material 2						
Material 3						
Material 4						
Material 5						
Material 6						
Acabat interior						

3 REHABILITACIÓ ENERGÈTICA

Tancaments

Tancament 5		Designació		Ombra	
En contacte amb:	Exterior <input type="checkbox"/>	Veí <input type="checkbox"/>	Terreny <input type="checkbox"/>		%
S'observen infiltracions a través dels tancaments?		Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
	Material			Gruix (cm)	
Acabat exterior					
Material 1					
Material 2					
Material 3					
Material 4					
Material 5					
Material 6					
Acabat interior					
Tancament 7		Designació		Ombra	
En contacte amb:	Exterior <input type="checkbox"/>	Veí <input type="checkbox"/>	Terreny <input type="checkbox"/>		%
S'observen infiltracions a través dels tancaments?		Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
	Material			Gruix (cm)	
Acabat exterior					
Material 1					
Material 2					
Material 3					
Material 4					
Material 5					
Material 6					
Acabat interior					
Tancament 6		Designació		Ombra	
En contacte amb:	Exterior <input type="checkbox"/>	Veí <input type="checkbox"/>	Terreny <input type="checkbox"/>		%
S'observen infiltracions a través dels tancaments?		Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
	Material			Gruix (cm)	
Acabat exterior					
Material 1					
Material 2					
Material 3					
Material 4					
Material 5					
Material 6					
Acabat interior					
Tancament 8		Designació		Ombra	
En contacte amb:	Exterior <input type="checkbox"/>	Veí <input type="checkbox"/>	Terreny <input type="checkbox"/>		%
S'observen infiltracions a través dels tancaments?		Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
	Material			Gruix (cm)	
Acabat exterior					
Material 1					
Material 2					
Material 3					
Material 4					
Material 5					
Material 6					
Acabat interior					

3 REHABILITACIÓ ENERGÈTICA

Cobertes

Coberta 1		Designació		Ombra	
En contacte amb:	Exterior <input type="checkbox"/> Veí <input type="checkbox"/> Terreny <input type="checkbox"/>	% <input type="text"/>			
S'observen infiltracions a través dels tancaments?		Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
Inclinació		<input type="text"/>			
Orientació		<input type="text"/>			
Superfície útil (1)		<input type="text"/>			
Línea de vida		<input type="text"/>			
	Material	Gruix (cm)			
Acabat exterior					
Material 1					
Material 2					
Material 3					
Material 4					
Material 5					
Material 6					
Acabat interior					

Coberta 2		Designació		Ombra	
En contacte amb:	Exterior <input type="checkbox"/> Veí <input type="checkbox"/> Terreny <input type="checkbox"/>	% <input type="text"/>			
S'observen infiltracions a través dels tancaments?		Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
Inclinació		<input type="text"/>			
Orientació		<input type="text"/>			
Superfície útil (1)		<input type="text"/>			
Línea de vida		<input type="text"/>			
	Material	Gruix (cm)			
Acabat exterior					
Material 1					
Material 2					
Material 3					
Material 4					
Material 5					
Material 6					
Acabat interior					

Coberta 3		Designació		Ombra	
En contacte amb:	Exterior <input type="checkbox"/> Veí <input type="checkbox"/> Terreny <input type="checkbox"/>	% <input type="text"/>			
S'observen infiltracions a través dels tancaments?		Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
Inclinació		<input type="text"/>			
Orientació		<input type="text"/>			
Superfície útil (1)		<input type="text"/>			
Línea de vida		<input type="text"/>			
	Material	Gruix (cm)			
Acabat exterior					
Material 1					
Material 2					
Material 3					
Material 4					
Material 5					
Material 6					
Acabat interior					

Coberta 4		Designació		Ombra	
En contacte amb:	Exterior <input type="checkbox"/> Veí <input type="checkbox"/> Terreny <input type="checkbox"/>	% <input type="text"/>			
S'observen infiltracions a través dels tancaments?		Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
Inclinació		<input type="text"/>			
Orientació		<input type="text"/>			
Superfície útil (1)		<input type="text"/>			
Línea de vida		<input type="text"/>			
	Material	Gruix (cm)			
Acabat exterior					
Material 1					
Material 2					
Material 3					
Material 4					
Material 5					
Material 6					
Acabat interior					

3 REHABILITACIÓ ENERGÈTICA

Finestres

Finestres 1

Any d'instal·lació: Marca/model:

Material del perfil: Fusta ☐ PVC ☐ Alumini ☐ Mixta ☐ Altres ☐ Desconegut ☐ Amplada i gruix del perfil:

Rotura de pont tèrmic: Si ☐ No ☐ Desconegut ☐

Número de vidres: Simple ☐ Doble ☐ Triple ☐ Quadruple ☐ Caixa de persiana Registrable: Si ☐ No ☐

Gas Argó: ☐ Una camara ☐ Dues càmares ☐ Tres càmares S'observen infiltracions: Si ☐ No ☐

Finestres 2

Any d'instal·lació: Marca/model:

Material del perfil: Fusta ☐ PVC ☐ Alumini ☐ Mixta ☐ Altres ☐ Desconegut ☐ Amplada i gruix del perfil:

Rotura de pont tèrmic: Si ☐ No ☐ Desconegut ☐

Número de vidres: Simple ☐ Doble ☐ Triple ☐ Quadruple ☐ Caixa de persiana Registrable: Si ☐ No ☐

Gas Argó: ☐ Una camara ☐ Dues càmares ☐ Tres càmares S'observen infiltracions: Si ☐ No ☐

Finestres 3

Any d'instal·lació: NCBN Marca/model:

Material del perfil: Fusta ☐ PVC ☐ Alumini ☐ Mixta ☐ Altres ☐ Desconegut ☐ Amplada i gruix del perfil:

Rotura de pont tèrmic: Si ☐ No ☐ Desconegut ☐

Número de vidres: Simple ☐ Doble ☐ Triple ☐ Quadruple ☐ Caixa de persiana Registrable: Si ☐ No ☐

Gas Argó: ☐ Una camara ☐ Dues càmares ☐ Tres càmares S'observen infiltracions: Si ☐ No ☐

Superfície útil (1): Superfície en la que es factible instal·lar-hi panells solars tèrmics o fotovoltaics.

4A REPARACIÓ

Edificació:

Adreça:

SISTEMA CONSTRUCTIU

Lesions físiques:

		ESTRUCTURA			COBERTES		FAÇANES		PARTICIPACIONS I ACABATS				UBICACIÓ
		Fonaments	Pilars i murs	Bigues i forjats	Inclinades	Planes / Terrasses	Panys opacs	Practicables	Parets i envans	Terres	Sostres	Portes	
Humitats	D'obra												
	Capilaritat												
	De filtració												
	De condensació												
	Accidental												
Brutícia	Per dipòsit												
	Per rentat diferencial												
Erosió	Meteorològica												

Lesions mecàniques:

		ESTRUCTURA			COBERTES		FAÇANES		PARTICIPACIONS I ACABATS				UBICACIÓ
		Fonaments	Pilars i murs	Bigues i forjats	Inclinades	Planes / Terrasses	Panys opacs	Practicables	Parets i envans	Terres	Sostres	Portes	
Deformació	Asentament												
	Desplom												
	Fleixa												
	Pandeig												
	Alabeig												
Esquerdes	Per càrregues												
	Per dilatació-contracció												
Fissures	Per suport												
	Per acabat												
Desprengiments	Acabats continus												
	Acabats per elements												
	Elements singulars												
Erosió	Impactes												
	Eòlica												

4A REPARACIÓ

Lesions químiques:		ESTRUCTURA			COBERTES		FAÇANES		PARTICIPACIONS I ACABATS				UBICACIÓ
		Fonaments	Pilars i murs	Bigues i forjats	Inclinades	Planes / Terrasses	Panys opacs	Practicables	Parets i envans	Terres	Sostres	Portes	
Eflorescències	Directes												
	Indirectes												
Oxidació	Oxidació superficial												
Corrosió	Oxidació prèvia												
	Immersió												
	Aireació diferencial												
	Par galvànic												
Organigrames	Presència i atac d'animals												
	Presència de plantes												
	Presència i atac de fongs												
Erosió	Per contaminació												

4B REPARACIÓ

Edificació:

Adreça:

Localització (1)	
Orientació	
Exposició (2)	

Tipus de lesió	Mecànica <input type="checkbox"/> física <input type="checkbox"/> química <input type="checkbox"/>
	Primària <input type="checkbox"/> secundària (3) <input type="checkbox"/>

Sistema (4)	
Materials	
Detall	

Estudi "In Situ"	
Laboratori	

Prediagnòstic	
---------------	--

Localització (1): Localització dintre o fora de l'edifici
 Exposició (2): Exposició a salejament, pluja i vent
 Secundària (3): Lesió derivada d'una primària
 Sistema (4): Estructural, envolupant, divisòries, acabats...

5A MANTENIMENT

Edificació:

Adreça:

		CORRECTE	INCORRECTE	PERIODICITAT
Cobertes	Buneres i desguassos			semestral
	Elements impermeabilitzants			semestral
	Fixació dels elements de coberta			semestral
	Control dels elements metàl·lics			semestral
Paraments verticals exteriors	Fixació elements acabat			anual
	Aparició d'esquerdes			anual
	Control aparició de desploms			anual
	Control aparició d'humitats			anual
	Fixació d'elements al parament vertical			anual
Paraments verticals interiors	Aparició d'esquerdes			anual
	Control aparició de desploms			anual
	Control aparició d'humitats			anual
Finestres	Estat del mecanisme			semestral
	Estanqueïtat			semestral
	Pintura			semestral
Estructura	Esquerdes			anual
	Desploms			anual
	Humitats			anual
	Estat superficial			anual
En les parts on l'estructura no és visible, observació no es realitza sobre l'estructura sinó sobre el comportament del terra.				
	Esquerdes			anual
	Elevada flexió del terra, etc			anual
Fonaments	Estat superficial			5 anys
Ancoratges de les línies de vida	Control d'estat dels elements metàl·lics			anual
Elements de sosteniment del terreny	Revisió			5 anys
Conducció de llars de foc	Revisió			anual

1 de 1

5B MANTENIMENT, ELEVADORSEdificació: Adreça: Classificació: Pública concurrència si ☐ no ☐Mantenidor:

Normativa: Reglament d'aparells d'elevació

Article 12: Periodificació d'inspeccions segons el tipus d'edifici	Temps	Última Verificació	Pròxima Verificació
Ascensors instal·lats en edificis industrials i llocs de concurrència pública	2 anys		
Ascensors instal·lats en edificis de més de 20 habitatges o amb més de quatre plantes que se'n	4 anys		
Ascensors instal·lats en edificis no inclosos en els apartats anteriors	6 anys		

S'han de fer inspeccions i proves després d'una transformació important o d'un accident

Prova	Annex F: Revisió		Temps	Última Verificació	Pròxima Verificació
Visites periòdiques	La neteja i greixatge dels òrgans mecànics	Normal	1 mes		
		Locals públics	15 dies		
		Habitatges unifamiliars i muntacàrregues	3 mesos		
	Examen de cables		6 mesos		
	Verificació de paracaigudes		1 any		

5.- A l'anxi en possessió de l'empresa de manteniment s'ha de consignar la data i la naturalesa dels canvis que s'han efectuat a l'aparell, les dates i el resultat de les darreres visites, la indicació dels accidents que s'han produït i, generalment, de tots els fets importants referents a l'aparell. La propietat o el seu representant pot, si ho demana, accedir al dossier de l'ascensor de manteniment que afecta l'empresa.

Article 13.5: El nom de l'empresa de manteniment, l'adreça i el telèfon d'intervenció han d'estar indicats en un rètol, el qual ha d'estar col·locat en un lloc fàcilment visible de la cabina i/o del replà de l'entrada de l'edifici.

Article 13.1- El servei de manteniment de cadascun dels ascensors inclosos en aquesta instrucció tècnica, ha de contractar-lo el propietari o l'arrendatari, si escau, durant tot el temps que pugui ser utilitzat, amb una empresa conservadora autoritzada. Resta prohibit efectuar tasques de conservació, modificació o reparació si no es disposa d'un contracte de manteniment segons el que especifica aquesta instrucció tècnica.

Article 12. Inspeccions periòdiques

Les inspeccions periòdiques no poden ser més dures que les que es demanen abans de la posada en funcionament.

Les inspeccions ha de referir-se a:

- L'estat mecànic de les portes de pis i garantia de tancament i condemna posterior.
- Els dispositius d'enclavament.
- Els cables o les cadenes.
- El limitador de velocitat.
- El paracaigudes, provat amb la cabina buida i a velocitat reduïda.
- Els esmorteïdors, assajats amb la cabina buida i a velocitat reduïda.
- El dispositiu de petició de socors.
- A més, en els ascensors hidràulics:
 - La vàlvula de sobrepressió i la vàlvula de paracaigudes.
 - Els dispositius d'accionament del paracaigudes per ruptura de l'òrgan de suspensió o per un cable de seguretat. Els dispositius d'accionament del paracaigudes de la cabina o del dispositiu de bloqueig per palanca.
- El dispositiu de retenció, assajat amb la cabina buida i a velocitat reduïda.
- El dispositiu de bloqueig, assajat amb la cabina buida i a velocitat reduïda.
- Comprovació que la cabina, buida i parada al més alt nivell de servei, no baixa més de 10mm en 10 minuts (tenint en compte els possibles efectes de canvi de temperatura del fluid hidràulic).
- El sistema elèctric antiderivament.
- A més, en els ascensors electromecànics:
 - El fre mecànic. Si els elements de frenada són tals que cada pas de fallada d'un ells no n'hi hagi prou amb l'altre per reduir la velocitat de la cabina, cal realitzar una verificació profunda dels nuclis, els eixos i les articulacions per assegurar-se que no hi ha desgast, corrosió o brutícia per greix, perjudicial per al seu bon funcionament.
- Un duplicat de l'informe de les inspeccions i les proves s'ha d'unir al registre o l'expedient en la part vista a l'article 20 del Reglament d'aparells elevadors de data 23 d'agost de 1995.

5C MANTENIMENT, HIDROCARBURS

Edificació:

Adreça:

Classificació: Pública concurrència

si ☐

no ☐

Mantenidor:

Normativa:

Reglament de seguretat per a dipòsits i aparells d'utilització d'hidrocarburs en locals d'habitatge

Àmbit: Estocatge de gasoil i fuel domèstic i els aparells que en facin ús
Article 23

Us: Estacional / Anual

Obligatori disposar contracte de manteniment.

L'empresa mantenidora ha de lliurar al ministeri la declaració actualitzada d'instal·lacions. P>20kW

Element	Verificació	Temps	Última Verificació	Pròxima Verificació
Revisió periòdica dels Elements de producció	Operació realitzada per l'usuari	1. Consum de combustible (comptador de gasoil)	Mensual	
	Operacions realitzades per l'empresa mantenidora Es realitzaran semestralment si la màquina treballa anualment Anualment si l'utilització es estacional (<7 anys)	2. Temperatura dels gasos de combustió	(1)	
		3. Contingut de CO ₂ i rendiment de l'equip	(1)	
		4. Índex d'opacitat dels fums en combustibles líquids	(1)	
		5. Tir en la caixa de fums de la caldera	(1)	

1) Si l'ús és estacional serà semestral si l'ús és anual serà anual

En instal·lacions amb més de 15 anys d'antiguitat s'ha d'establir una avaluació de la sala de calderes

Potència tèrmica	Rendiment de la caldera	Temps màxim (anys) per assolir	
		un rendiment	substituir els
20 kW < Pt < 100 kW	80 % < R < 92 %	4
100 kW < Pt < 400 kW	80 % < R < 92 %	3
Pt > 400 kW	80 % < R < 92 %	2
20 kW < Pt < 100 kW	R < 80 %	3
100 kW < Pt < 400 kW	R < 80 %	2
Pt > 400 kW	R < 80 %	1

1 de 3

5C MANTENIMENT, HIDROCARBURS

La revisió de les calderes va en funció de la		Potència kW		
	Verificació / Operació	Temps	Última Verificació	Pròxima Verificació
Operacions de manteniment que s'han de fer	1. Neteja del circuit de fums de calderes	(2		
	2. Neteja de conductes de fums i xemeneia	Anual		
	3. Revisió general de calderes individuals de gasoil	Anual		
	4. Comprovació de material refractari	2)		
	5. Comprovació estanqueïtat de tancament entre cremador i caldera	Anual		
	6. Revisió general del cremador i regulació de la combustió	Anual		
	7. Revisió general de l'emmagatzematge de gasoil	Anual		
	8. Detecció de fuites en xarxa de combustible	Anual		
	9. Comprovació nivell d'aigua en circuits i vas d'expansió	2)		
	10. Comprovació estanqueïtat de circuits de distribució	Anual		
	11. Comprovació estanqueïtat de vàlvules d'intercepció	2)		
	12. Comprovació tarat d'elements de seguretat	2)		
	13. Revisió i neteja de filtres d'aigua (si n'hi ha)	Anual		
	14. Revisió de bateries d'intercanvi tèrmic (si n'hi ha)	Anual		
	15. Revisió d'unitats terminals aigua – aire (si n'hi ha)	Anual		
	16. Revisió i neteja d'aparells de recuperació de calor (si n'hi ha)	Anual		
	17. Revisió i neteja de filtres d'aire (si n'hi ha)	Anual		

2) Si la caldera és superior a 500 kW serà revisió semestral i si és inferior serà anual.

Registre de les operacions de manteniment

El **mantenidor** ha de portar un registre de les operacions de manteniment, en el qual s'han de reflectir els resultats de les tasques realitzades (...) i hi ha de

- el **titular** de la instal·lació i la **ubicació** d'aquesta instal·lació
- el **titular** del **manteniment**
- el **número d'ordre** de l'operació en la instal·lació
- la **data** d'execució
- les **operacions** realitzades i el **personal** que les va realitzar
- la llista de **materials substituïts** o els recanvis quan s'hagin efectuat operacions d'aquest tipus
- les **observacions** que es creguin oportunes

El registre (...) s'ha de fer per duplicat i se n'ha de remetre una còpia al titular de la instal·lació.

S'han de guardar-se almenys durant **cinc anys** (...), i hi ha d'haver una còpia de les operacions a la mateixa sala de calderes (...).

Resultats de les revisions periòdiques i operacions de manteniment

Si s'observen **defectes** en les mesures o es comprova un estat defectuós dels equips, s'han d'**arreglar** en el **termini més breu** possible, o s'han de

L'empresa mantenidora autoritzada, responsable de les operacions.

Les despeses de la revisió i del manteniment són a càrrec del titular de la instal·lació.

5C MANTENIMENT, HIDROCARBURS

Inspeccions:

El departament competent pot efectuar inspeccions quan cregui que són necessàries per comprovar i vigilar el compliment del reglament vigent.

Normativa: Reglamentació de seguretat per a dipòsits enterrats d'hidrocarburs (BOPA 64 10/11/2010)

Tipus dipòsit	Revisió		Temps	Última Verificació	Pròxima Verificació
Instal·lacions de superfície	Estat correcte de la instal·lació. Continuitat elèctrica de la presa a terra. Si s'observa qualsevol deteriorament s'ha de comprovar el bon estat de les parets i la		5 anys		
Instal·lacions soterrades	Comprovació de la protecció catòdica	Mitjançant corrent impresa	Semestral		
		Funcionament correcte de la protecció activa	5 anys		
Dipòsits amb doble paret amb detecció automàtica de fuites	Valors originals d'aïllament establerts pel fabricant	Si es detecta fuga s'ha d'efectuar la reparació corresponent o substituir el dipòsit	Anyal		
Dipòsits enterrats en cubeta estanca	Valors originals d'aïllament establerts pel fabricant		Anyal		
Altres dipòsits	Prova d'estanqueïtat		10 anys		
Canonades	Prova d'estanqueïtat		10 anys		

5D MANTENIMENT, INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

Edificació:

Adreça:

Classificació: Pública concurrència si ☐ no ☐

Mantenidor:

Normativa: Reglament d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió

Articles 2 i 3: Instal·lacions de tensió nominal igual o inferior a 1000V en CA i 1500V en CC i superior a 50V en CA i 75V en CC

Article 13: Quan es modifiqui la instal·lació serà precisa la presentació al Departament d'Indústria del corresponent projecte elèctric, sempre i quan la potència de la instal·lació feta de nou, sigui superior als 25 KVA.

- 1ª categoria: més de 1500 persones
- 2ª categoria: entre 701 i 1500 persones
- 3ª categoria: entre 301 i 700 persones
- 4ª categoria: menys de 300 persones (excepte cat5ª)
- 5ª categoria: establiments públics en els quals l'efectiu de persones

Annex nº3: Establiments de pública concurrència

Proves, Annex nº3: Establiments de pública concurrència categories de 1ª fins a 4ª		Temps	Última Verificació	Pròxima Verificació
Enllumenat de seguretat. Es disposarà en permanència de llums de recanvi del model utilitzat per a l'enllumenat de seguretat. Manteniment regular i proves periòdiques		cada dia		
Les instal·lacions elèctriques en establiments de concurrència pública (de la 1ª fins la 4ª categoria, ambdues incloses), o amb risc d'incendi o explosió, hauran d'ésser revisades periòdicament per tècnics autoritzats.	establiments de la 1ª i 2ª categoria	1 any		
	establiments de 3ª i 4ª categoria	3 any		

Article 14: Les noves instal·lacions elèctriques o les modificacions sobre les ja existents, hauran de fer-se únicament per empreses que gaudeixin de la pertinent autorització de Comerç i Indústria.

Aquestes empreses tindran personal competent i posseïdor del carnet d'instal·lador per a realitzar instal·lacions elèctriques de baixa tensió, lliurat pel M.I. Govern.

Les empreses o establiments que per la seva magnitud o característiques disposin d'un servei de manteniment propi constituït per empleats de dita empresa, podran dur a terme les modificacions de les seves instal·lacions a condició de presentar projecte quan sigui necessari i sempre que dins el servei de manteniment hi figuri personal posseïdor de carnet d'instal·lador elèctric.

Article 15: Qualsevol modificació que afecti a una instal·lació elèctrica existent, sigui per ampliació augment de potència o canvi de característiques, obligarà al propietari de la mateixa a adaptar la seva instal·lació a les condicions prescrites en normativa vigent.

1 de 1

5E MANTENIMENT, PISCINES

Edificació:

Adreça:

Classificació: Pública concurrència si ☐ no ☐

Mantenidor:

Normativa: Reglament d'instal·lacions de piscines d'ús col·lectiu

Tota instal·lació que comporta l'existència d'un o més vasos artificials, destinats al bany col·lectiu o a la natació, així com els serveis i els equipaments necessaris per al desenvolupament de l'activitat.

El volum total de l'aigua del vas s'ha de fer recircular segons els períodes següents	Temps	L'aigua del vas de la piscina, durant el seu funcionament, ha de ser renovada continuament, o bé per recirculació després de depurar-la, o bé per entrada d'aigua nova.
Per als vasos de clapeig destinats als infants	30min	
Per a piscines recreatives	fin a 1,3m fondàries superiors	
	cada 2 hores	
	cada 4 hores	
Per a piscines d'immersió i salts amb trampolí	cada 8 hores	

Prova	Revisió	Temps	Última Verificació	Pròxima Verificació
Desinfecció	Superfícies externes	Periòdic		
Buidatge	S'ha de realitzar el buidatge total, per tal d'efectuar les operacions de neteja i desinfecció.	1 any		

Article 56: El titular d'una piscina d'ús col·lectiu, ja sigui persona pública o privada, és el responsable d'elaborar un programa d'autocontrol que garanteixi el correcte funcionament, manteniment, salubritat i seguretat de les instal·lacions, d'acord amb les exigències d'aquest Reglament.

Pla	Article 6: Programa d'Autocontrol	Temps	Última Verificació	Pròxima Verificació
Anàlisi d'aigua	En cas de que la desinfecció de l'aigua amb clor o els seus compostos s'ha de fer el control de pH, clor residual lliure, clor residual total i isocianurats, si s'escau.	2 cops al dia: - a l'obertura de la piscina - i en el moment de màxima concurrència		
	En cas contrari, a part del pH, els paràmetres que s'han de controlar els fixa en cada cas el ministeri responsable de la salut.			
	A les cobertes control de temperatura de l'aigua, la temp ambiental i el grau d'humitat.			
	Paràmetres físics i químics i paràmetres microbiològics de l'aigua del vas de la piscina analitzats cada mes i després de qualsevol aturada.	30 dies		
Pla de tractament de l'aigua dels vasos	Els tractaments als quals se sotmet l'aigua des que entra de la xarxa d'abastament fins al vas. Operacions de control i manteniment del tractament. Procediments d'actuació en cas d'incidència en el tractament. El producte o productes que s'utilitzen, les fixes de seguretat d'aquests productes i la forma d'aplicació.	S'ha de fer constar		

Pla de neteja i desinfecció de totes les instal·lacions

Pla de desratització i de desinfecció

Pla de neteja i manteniment del sistema de ventilació i calefacció amb control de temperatura i humitat (piscines cobertes)

Pla de formació del personal en les matèries relacionades en aquest Reglament que siguin rellevants per al seu lloc de treball

Pla de revisió i manteniment de les instal·lacions

Pla de seguretat de les instal·lacions, on consti, si s'escau, el personal socorrista de la piscina amb la seva titulació acreditativa i horaris de vigilància, i el reglament de règim intern.

1 de 2

5E MANTENIMENT, PISCINES

Els darrers controls sobre la qualitat de l'aigua s'exposaran en un lloc visible i fàcilment accessibles als usuaris.

Article 57: Tots els plans del sistema d'autocontrol, així com els resultats i incidències que generen, han de quedar registrats documentalment de forma que se'n pugui fer un seguiment retrospectiu. El programa d'autocontrol ha de trobar-se a l'establiment a disposició de l'autoritat sanitària competent durant un temps de dos anys.

Article 58: Per cada vas de les piscines hi ha d'haver un llibre de registre oficial, en què han de constar

- Les característiques de la piscina.
- Els resultats de les anàlisis practicades diàriament.
- Les lectures dels comptadors d'aigua diaris.
- Les incidències de caràcter sanitari i les dades de freqüentació diàries.

Article 25: Fora de l'horari d'ús públic, en piscines descobertes, la direcció de la piscina ha d'assegurar que cap persona no pugui accedir al vas de la piscina de forma involuntària o accidental

Article 34: Tota piscina ha de tenir farmaciola d'accés fàcil i telèfon amb informació dels serveis d'urgència detallats clarament.

ANNEX I

Paràmetres físics i químics de l'aigua del vas de la piscina.

Paràmetre	Unitat	Valors	Notes
1. Turbidesa	UNT	≤ 2	
2. Conductivitat 20 °C	$\mu\text{S}/\text{cm}$	< 800	(1)
3. pH	unitat pH	6,9-8,2	(2)
4. Temperatura	°C	24-30	(3)
5. Alcalinitat	mg/l CaCO_3	75-250	
6. Oxidabilitat	Mg O_2/l	< 4	(4)
7. Amoni (NH_4^+)	mg/l	$\leq 0,5$	

Notes

- Màxim increment del valor de l'aigua que abasta la piscina
- Es poden fixar altres intervals, d'acord amb el tipus de tractament
- Piscines cobertes.
- Màxim increment respecte al que presenta l'aigua que abasta la piscina. Es poden fixar altres valors, d'acord amb el tipus de tractament

Article 59: Aquest llibre de registre ha d'estar sempre a disposició dels inspectors del ministeri titular de Sanitat.

Annex II

Paràmetres microbiològics de l'aigua del vas de la piscina.

Paràmetre Unitat Valors

- Bacteris aerobis totals a 37°C ufc/ml ≤ 100
- Coliformes totals ufc/100 ml ≤ 10
- Coliformes fecals ufc/100 ml **Absència**
- Estreptococs fecals ufc/100 ml **Absència**
- Estafilococs daurats ufc/100 ml **Absència**
- Pseudomonas aeruginosa ufc/100 ml **Absència**
- Salmonella sp ufc/1.000 ml Absència
- Gèrmens patògens ufc/1.000 ml **Absència**
- Paràsits patògens, algues i larves **Absència**

Annex III

Llista de productes que es poden utilitzar per al tractament de l'aigua de la piscina.

Bactericides – Algicides

- Àcid tricloroisocianúric
- Brom
- Bromo-1-cloro-5, 5-dimetilhidantoïna
- Clor
- Clorhidrat de polihexametilè-biguanida
- Clorur de benzalconi
- Coure electrolític
- Dicloroisocianurat de potassi
- Dicloroisocianurat de sodi
- Hipoclorit de calci
- Hipoclorit de sodi
- Ozó
- Plata electrolítica

5F MANTENIMENT, RECIPIENTS PRESSIÓ

Edificació:

Adreça:

Classificació: Pública concurrència

si

☐

no

☐

Mantenidor:

Normativa: Reglament de recipients a pressió

Article 2: Àmbit d'aplicació: • Generadors de vapor (calderes) • Recipients de vapor a pressió • Aparells industrials a l'interior dels quals pugui produir-se pressió per calor, reaccions químiques o bé per simple compressió d'un fluid. • Recipients fixos o mòbils que continguin gas líquat. El propietari, l'instal·lador i l'empresa encarregada de la conservació dels aparells són responsables de l'estat de la instal·lació.

Obligacions del propietari o usuari: Llibre de registre, fer efectuar les revisions periòdiques, Placa d'identificació dels aparells

Disposicions particulars per a aparells generadors de vapor i d'altres on es produeixi pressió al seu interior per aportació de calor o reaccions químiques

Article 14:		Temps	Última Verificació	Pròxima Verificació
Prova de pressió	Generadors de vapor o altres aparells fixos a l'interior dels quals es generi pressió	1 any		
	Recipients fixos sotmesos a pressió	5 anys		

La **pressió** a la qual s'efectuaran les **proves** periòdiques serà la següent (en funció de la pressió de timbre de l'aparell):

Si P de timbre ≤ 6 bars

$4/3 \cdot P$ timbre

Si $6 \text{ bars} < P$ timbre < 12 bars

P timbre + 2 bars

Si P timbre > 12 bars

$7/6 \cdot P$ timbre

Pressió de timbre

13 bars

Pressió de prova

15,17 bars

Article 15:		Temps	Última Verificació	Pròxima Verificació
Proves obligatòries	Revisió de l'aparell i control de combustió	1 any		
	Revisió completa amb desmuntatge de les parts que calguin per detectar defectes ocults	10 anys		

5F MANTENIMENT, RECIPIENTS PRESSIÓ

Article 16: Disposicions particulars per a recipients d'aire comprimit

Els recipients, els seus òrgans de seguretat i accessoris hauran d'ésser mantinguts en bon estat continuament. S'haurà de disposar d'un llibre de registre

Pressió de tîmbre 13 bars

	Pressió en bars	Temps	Última Verificació	Pròxima Verificació
Prova d'estancament a la pressió de prova de	19,5	10 anys		

Article 17: Disposicions particulars per a recipients de gasos líquats derivats del petroli (propà i butà)

Revisió	Temps	Última Verificació	Pròxima Verificació
Les botelles de butà o propà recarregables s'hauran de sotmetre a una prova d'estanquitat a la pressió de 15 o 30 bars respectivament. Periodicitat fixada pel constructor període màxim 10 anys	10 anys		

Article 22: Dipòsits fixos El distribuïdor és el responsable de la prova, l'usuari i el distribuïdor ho són de l'estat de la instal·lació.

Revisió	Temps	Última Verificació	Pròxima Verificació
Les cisternes fixes hauran de sotmetre's a les proves periòdiques d'estanqueïtat fixades en el país d'origen, i aconsellades pel constructor	10 anys		

5F MANTENIMENT, RECIPIENTS PRESSIÓ

Normativa: Reglament relatiu a instal·lacions fixes d'emmagatzematge de gasos del petroli líquats (G.P.L.)

El present reglament s'aplica a emmagatzematge fixos de gasos de petroli líquats, amb capacitat igual o inferior a 50 Tm de gas.

Article 3: Bon estat de netedat, no s'hi tindran productes combustibles aprop es desbrossarà periòdicament, no es poden utilitzar herbicides base clorats

Article 8: Obligatorietat de tindre un llibre de manteniment on s'hi anotaran les operacions de manteniment

Prova	Revisió	Temps	Última Verificació	Pròxima Verificació
<ul style="list-style-type: none">o Verificació del compliment de la vigent reglamentació.o Inspecció de la zona d'ubicació del dipòsit.o Comprovació del bon estat dels recipients i del funcionament dels elements de seguretat i maniobra.o Prova de estanqueïtat de les canalitzacions i equipaments.o Revisió d'extintors i material de lluita contra incendi.o Mesura de resistència presa de terra.		1 any		
<ul style="list-style-type: none">o Cal realitzar totes els proves anteriorso Prova hidràulica de pressió de la cisterna.o Substitució dels accessoris de la cisterna.o Proves de resistència de les canonades.		10 anys		

Una còpia del full de revisió l'ha de conservar el distribuïdor i una altra s'ha d'enviar al departament d'Indústria

Regles generals d'explotació

- o La protecció de la cisterna (pintura), s'hauria de refer quan el seu estat així ho exigeixi.
- o Consignes de seguretat i la prohibició de fumar.
- o Les purgues dels recipients seran efectuades per personal qualificat, seguint les instruccions del distribuïdor.

5F MANTENIMENT, RECIPIENTS PRESSIÓ

Normativa: Reglament per a xarxes de distribució de combustibles gasosos

Article 11: L'empresa distribuïdora disposarà d'un servei de manteniment permanent, localitzable mitjançant una central d'avisos, el telèfon de la qual serà divulgat públicament i comunicat a les Autoritats i Serveis de Bombers

Article 18: Totes les operacions de control, mesures efectuades i les intervencions de manteniment, hauran de quedar inscrites en un llibre de registre propi per a cada xarxa de distribució.

Article 13: Quan a conseqüència d'una revisió, incident o accident, existeixi algun tram de canalització que s'hagi deteriorat i per tant no reuneixi les necessàries condicions de seguretat, el tram afectat serà separat o substituït en la major brevetat, si cal, es posarà fora de servei immediatament.

Prova	Revisió	Temps	Última Verificació	Pròxima Verificació
Article 15	Control de pressió de gas de la xarxa	Mensual		
Article 16	Control de d'estanqueïtat emprant detectors d'ionització de flama o altres sistemes d'eficàcia similar	1 any		
Article 17	Control de protecció catòdica	1 any		

5G MANTENIMENT, SEGURETAT CONTRA INCENDIS

Edificació:

Adreça:

Classificació: Pública concurrència

si

☐

no

☐

Mantenidor:

Normativa:

Reglament de protecció i seguretat contra incendi

Capítol V. Manteniment preventiu.

Article 16

Responsable propietari o usuari. Obligatori disposar contracte de manteniment.

L'empresa mantenidora ha de verificar les seves instal·lacions cada 3 anys.

Element	Verificació	Temps	Última verificació	Pròxima verificació
Instal·lacions de protecció i seguretat contra incendi	Verificació funcionament	1 any		
Mitjans de lluita contra incendi	Proves de pressió	5 anys		
Mantenidor:				
Altres comprovacions i obligacions	Verificació	Temps	Última verificació	Pròxima verificació
Extintors mòbils manuals	Ubicació, Accessibilitat, Homologació	Sempre		
Boques d'Incendis Equipades	Accessibilitat	Sempre		

1ª categoria: més de 1500 persones

2ª categoria: entre 701 i 1500 persones

3ª categoria: entre 301 i 700 persones

4ª categoria: menys de 300 persones (excepte cat5ª)

5ª categoria: establiments públics en els quals l'efectiu de persones admissible és inferior als valors indicats en l'article següent, per a cada tipus d'activitat.