

ESTAT DE L'ART: IMPERMEABILITZANTS

Fundació Institut Tecnològic de Lleida – Desembre 2008

INDEX

1.- Introducció	4
2.- Objectius	5
3.- Evolució històrica	5
4.- Terminologia	8
5.- Estat de l'art	11
5.1.- Materials	11
5.2.- Patologies de les impermeabilitzacions	15
5.1.2- Deformació excessiva del suport.....	15
5.2.2- Moviments del suport	15
5.3.2- Clivellament del suport a causa de dilatacions.	16
5.4.2- Humitats de condensacions en els cels rasos.	18
5.5.2- Humitats de condensació intersticial.....	19
5.6.2- Bosses o ampolles i arrugues o ondulacions.....	20
5.7.2- Filtracions d'aigua.	20
5.8.2- Clivellament de la membrana.	21
5.9.2- Guerxament superficial.....	21
5.10.2- Esquerdes petites.....	21
6.- Marc normatiu	26
6.1.- Normes UNE.....	26
6.2.- DIT.....	33
6.3.- DITE.....	40
6.4.- DAU	42
7.- Sistemes constructius	44
7.1.- Condicions de les solucions constructives.....	44

8.- Relació d'empreses relacionades amb els impermeabilitzants	44
9.- Sostenibilitat.....	46
10.- Control de qualitat	48
10.1.- Generalitats.....	48
10.2.- Control de recepció de materials a l'obra	49
10.1.2- Control de la documentació dels subministres.....	49
10.2.2- Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica	50
10.3.2- Control de recepció mitjançant assajos	50
10.3.- Control de l'execució	50
10.4.- Control de l'obra terminada	51
10.5.- Emmagatzematge, subministrament i provisió de materials	51
10.6.- Manteniment i conservació.....	51
11.- Mesures de seguretat a tenir en compte en la realització d'impermeabilitzants.....	52
11.1.- Precaucions	52
11.2.- Proteccions col·lectives	53
11.3.- Proteccions individuals.....	53
12.- Links interactius i referències. Bibliografia.....	54
12.1.- Bibliografia:	54
12.2.- Webgrafia	54

Impermeabilitzants

Evolució de l'estat de desenvolupament en que es troben els sistemes d'impermeabilitzants en edificis a dia d'avui.

1.- Introducció

Segons l'Enciclopèdia Catalana, un impermeabilitzant és aquell producte que confereix a un altre la qualitat de ser impermeable, és a dir, que no permet el pas d'un fluid a través seu. L'impermeabilització és l'operació d'impermeabilitzar una tela per a privar el pas d'un fluid a través seu.

Els impermeabilitzants s'utilitzen des de fa molts anys i l'evolució d'aquests al llarg del temps ha fet que ara existeixin gran varietat de processos constructius, formes, mides i materials.

No es coneix la data exacta d'aparició dels impermeabilitzants en la nostra societat però si sabem que des de sempre s'ha intentat evitar l'entrada d'aigua a l'interior de l'habitatge o de qualsevol edificació. Per aquest motiu la millora i l'evolució dels impermeabilitzants es va anar fent progressivament però no va ser fins gairebé finals del segle XIX quan aquesta va ser més evident.

Aquest canvi va provocar la introducció de nous materials i de noves metodologies per a la construcció d'impermeabilitzants basant-se en les necessitats i en les tendències del moment. Amb el temps, tots aquests materials i metodologies van crear la necessitat de la realització d'assajos i de normatives per garantir una bona qualitat del material i una bona utilització d'aquests amb la seguretat que tot funcionarà correctament.

Per tots aquests motius, també s'ha realitzat un procediment de control dels impermeabilitzants en l'execució de l'obra, cosa que garanteix la bona realització de l'impermeabilitzant i el rebuig en cas de rebre un material defectuós. Però totes aquestes mesures també poden tenir un marge d'error i l'aparició de diferents patologies o lesions en el conjunt de l'edifici. Per això també s'ha intentat reunir les causes, els motius i les possibles solucions per tal de solucionar el problema.

Un marc important avui en dia és la sensibilització sobre el medi. Aquest punt afegeix diferents conceptes i materials que fan referència a la sostenibilitat i que es veuen reflectides al llarg de la monografia.

Aquest treball, doncs, vol ser una guia per al coneixement de la història, les patologies més importants i les formes de prevenció d'aquestes, els sistemes constructius, la normativa i els assajos aplicables així com els materials més utilitzats i el control de qualitat que han de seguir.

2.- Objectius

La monografia consisteix en un recull de tota la informació existent envers als sistemes d'impermeabilitzants en edificis. Es tracta de recollir de forma ordenada i sistemàtica els diferents criteris i sistemes d'impermeabilitzants per a que aquelles persones que ho vulguin puguin consultar-la. Aquest escrit ha de permetre que la indústria relacionada amb aquest procés tingui coneixement de quins materials o tècniques de darrera generació s'estan emprant actualment a nivell mundial i incitar a les indústries a iniciar accions de recerca i/o innovació, evitant d'aquesta manera, esforços en la mateixa direcció.

3.- Evolució històrica

Antigament, les cobertes s'impermeabilitzaven col·locant sobre una superfície o estructura inclinada de teules, pissarres o xapes muntant-les de forma que l'aigua discorria sobre elles sense filtrar-se a l'interior de l'edifici.

Però actualment les cobertes construïdes mitjançant aquesta metodologia no cobreixen totes les necessitats que l'edificació moderna exigeix ja que construir una estructura amb la inclinació necessària, en edificis de gran superfície, és molt costós econòmicament i a més a més eleva la seva altura o limita l'espai interior aprofitable.

Per aquests motius existeix la necessitat de construir una coberta cada vegada més plana la qual necessita un sistema d'impermeabilització que formi una membrana contínua per tota la superfície i un bon sistema de drenatge que limiti l'acumulació d'aigua al mínim.

Ara per ara, en les noves construccions s'utilitzen impermeabilitzats i la seva utilització varia segons la superfície, el cost, la durabilitat, l'aplicació i la garantia.

Antigament la forma d'impermeabilitzar els sostres de les construccions no preveia cap tipus de material industrialitzat i s'havia d'utilitzar material natural que es trobava en el lloc.

Els sostres de les antigues hisendes, esglésies, convents, casalots, etc., utilitzaven el sistema de terrats que consistia en un forjat format per bigues de fusta, lloseta de fang feta a mà i una capa de terra neta compactada. Finalment s'aplicava una capa de maó vermell recuit fet a mà i per últim s'aplicava una solució d'alum que permetia aconseguir una superfície impermeable.

Aquest sistema de protecció per als terrats es va utilitzar durant molts anys i gràcies a la revolució industrial i al descobriment del petroli es comencen a inventar materials fets a base de petroli i que revolucionaran el mercat.

L'arribada del petroli a la nostra societat i el descobriment de nous materials provinents de la indústria petrolífera, va generar la utilització, com a capa protectora, d'una barreja entre petroli cru i amoníac sobre els sostres de formigó armat. Aquesta barreja va ser possible a causa del llis de la superfície i per la possibilitat de generar una capa que en refredar-se es converteixi en una capa flexible.

Durant molt temps aquest compost va ser utilitzat de forma directa tant en terrats com en fonamentacions fins a l'aparició al mercat de la làmina de cartró asfàltic : una làmina de cartró molt gruixut banyada amb petroli cru i amoníac que feia la funció d'una membrana protectora i impermeable abans de l'enrajolat tradicional.

Però amb el temps els constructors descobreixen que aquesta làmina es deteriora provocant l'aixecament de l'enrajolat cada vegada que apareixia una gotera o una humitat i fent que la reparació es converteixi en una veritable obra d'art.

Cap als anys seixanta es descobreixen una infinitat de materials nous cosa que forçà l'evolució de la indústria del plàstic. Entre els materials descoberts es troba la fibra de vidre, un material reciclat que permet l'aplicació en diferents camps, especialment en l'àrea dels impermeabilitzants. Aquest material consisteix en una malla o tela de fibra de vidre molt fina i de petit espessor, que aconseguirà ser el principi dels impermeabilitzants de membrana prefabricada, més ben nomenada com membrana de reforç de fibra de vidre.

Aquest sistema d'impermeabilització suposa un èxit en els anys setanta i vuitanta eliminant pràcticament la utilització del petroli cru amb l'amoníac i el cartró asfàltic. Per una altra banda, a causa del creixement de les ciutats, la contaminació i la pluja àcida, es descobreix que el sistema

amb fibra de vidre es destrueix molt ràpidament cosa que afavoreix a la no amortització de la inversió realitzada a més de les molèsties produïdes a l'usuari.

Però la indústria petroquímica va continuar investigant nous materials amb l'obtenció de membranes prefabricades modificades del petroli cru i addicionant-li fibres de vidre i de polièster a les capes. D'aquesta forma s'aconsegueixen materials que aplicats amb calor permeten vulcanitzar les plaques i obtenir una superfície perfectament segellada que permet una major resistència a la pluja àcida i l'intemperització dels materials, així com una espessor més important, que li donarà una major elongació en els canvis de temperatura del material.

En aquesta última dècada, mitjançant el desenvolupament i l'investigació de nous materials es realitza un avenç significatiu. Aquest fet permet l'existència d'una membrana de reforç de cautxú que aconsegueix una major resistència a la pluja àcida i una major elongació en els canvis bruscos de temperatura i d'aquesta forma es permet l'obtenció d' un recobriment llis i uniforme.

L'investigació per tal de trobar una membrana contínua es basa en dues línies: mitjançant peces prefabricades i segons la utilitat que s'hi vulgui donar a la coberta. Les peces prefabricades estan unides de forma estaca mitjançant soldadura o plegat. Tot i que el sistema de prefabricació ja s'utilitza de forma habitual en la construcció, no és el cas de les teulades impermeabilitzades amb peces independents i rígides on els materials d'aquestes han de ser elàstics per tal d'absorbir els diferents moviments causats per la seva dilatació i per la de l'estructura.

De totes formes les cobertes ja no són una simple superfície plana i diàfana que tanca l'edifici per la seva part superior si no que s'han convertit en un espai utilitzat per cobrir altres funcions. Com per exemple les cobertes tècniques, les quals allotgen tot tipus d'instal·lacions com d'aire condicionat, ventilació, lucernaris, habitacions d'ascensors, etc., que presenten a la impermeabilització dificultats afegides. I les cobertes Arquitectòniques on la coberta forma una part important del disseny arquitectònic de l'edifici o és aprofitada per a zones d'esbarjo, jardins o fins i tot per estacionar vehicles. Per aquests motius és evident que tant el disseny tècnic com l'arquitectònic d'una coberta influeixi en l'elecció del sistema d'impermeabilització més apropiat per a cada cas.

Un altre pas en l'evolució de les impermeabilitzacions és la forma de crear sistemes d'aplicació " in situ ". Aquests sistemes, en aplicar-se en estat líquid, similar a les pintures, no tenen cap dificultat per adaptar-se a les geometries més complexes. Les impermeabilitzacions d'aplicació " in situ",

han evolucionant en els últims anys de forma espectacular, tant en materials com en el seu procés d'aplicació. Això és a causa de la indústria química la qual desenvolupa materials cada vegada més de major qualitat que, de la mateixa forma, les empreses capdavanteres especialitzades en la química de la construcció, adapten en nous camps d'aplicació.

La membrana projectada de poliuretà forma una pell contínua, embolicant perfectament tot tipus de perfils, rematades, bancades i qualsevol altre element constructiu o instal·lació i és aplicable sobre superfícies de pràcticament totes les naturaleses i formes que es poden trobar en una coberta, tant de nova construcció com en rehabilitació, sense cap tipus de segellaments ni ancoratges en les rematades, en constituir un revestiment totalment adherit al suport.

4.- Terminologia

Segons un article publicat en el número 2009 de la revista "Arte y cemento" sota el títol: "Impermeabilització d'edificis: una solució per a cada problema".L'autor Xavier Teso Hernández analitza diferents zones que s'haurien d'impermeabilitzar .

Els soterranis, les façanes, les cobertes i altres zones complementàries són les parts de l'edifici on més probabilitat hi ha d'introduir un impermeabilitzant.

En el soterranis, les humitats que hi poden aparèixer a causa de nivells freàtics elevats poden causar patologies importants de corrosió així que és millor intentar evitar-les.

Per a una bona impermeabilització de soterranis cal una bona impermeabilització de les soleres i els murs. Aquesta impermeabilització es basa en la elaboració d'un formigó impermeable, que a la vegada requereix un correcte tractament de les juntes de formigonat. Una vegada obtingut el formigó s'han de realitzar una sèrie d'impermeabilitzacions complementàries:

De la mateixa forma, els aparcaments, a causa del tràfic de vehicles, han d'estar correctament impermeabilitzats.

Els agents atmosfèrics també són una causa de la degradació de l'edifici doncs actuen en la façana produint un desgast. Així, segons la tipologia de façana triada en la construcció de l'edifici, s'haurà d'elegir el sistema adequat per a complir les exigències d'envoltant de l'edifici.

En funció del tipus i problemàtica d'una façana existeixen diferents tipus d'impermeabilització:

- Tractaments impermeabilitzants anticarbonatació a base de resines acríliques aquests, a més a més de proporcionar una estètica i una estanquitat, protegeixen contra la carbonatació. Dintre d'aquest tipus de pintures, existeixen sistemes totalment rígids i sistemes elàstics, que permeten el pontatge de fissures.
- Tractaments d'impregnació hidròfugues: s'utilitzen quan es vol impermeabilitzar una façana sense perdre la seva estètica. Són imprimacions a base de xilòxans totalment transparents que, en introduir-se en els porus del suport, actuen com a repel·lents de l'aigua de pluja, permetent al mateix temps, la difusió del vapor d'aigua a través del suport abans nomenat.
- Tractaments amb pintures acríliques d'alta gamma per a la impermeabilització i protecció de façanes.
- Façana amb les juntes de dilatació: han de ser tractades per a impedir el pas de l'aigua. El segellat es realitza amb massilles, i en funció de la seva recuperació elàstica es divideixen en:
 - *Rígides:* poca o nul·la deformació amb molta tensió. Són massilles epòxid.
 - *Elàstiques:* deformació proporcional a la tensió. Són els poliuretans i silicones.
 - *Elastoplàstiques:* són elàstiques al començament i es van rigiditzant amb el temps. Són els polisulfurs i massilles acríliques.
 - *Plàstiques:* molta deformació amb poca tensió, o recuperen la seva forma inicial. Són els cautxús butils.

La coberta és la part de l'edifici que rep directament aigua, per aquest motiu, la necessitat de gaudir d'un bon estat és imprescindible per a evitar goteres i humitats.

Les cobertes han de disposar dels elements següents:

a) un sistema de formació de pendents quan la coberta sigui plana o quan sigui inclinada i seu suport resistent no tingui el pendent adequada al tipus de protecció i d'impermeabilització que es farà servir;

b) una barrera contra el vapor immediatament per sota del aïllant tèrmic quan es prevegi que es vagin a produir condensacions en aquest element;

- c) una capa separadora sota l'aïllant tèrmic, quan hagi d'evitar el contacte entre materials químicament incompatibles o l'adherència entre la impermeabilització i l'element que serveix de suport en sistemes no adherits;
- d) un aïllant tèrmic, segons es determini en la secció del CTE "Estalvi d'energia";
- e) una capa separadora sota la capa d'impermeabilització, quan hagi d'evitar el contacte entre materials químicament incompatibles o l'adherència entre la impermeabilització i l'element que serveix de suport en sistemes no adherits;
- f) una capa d'impermeabilització quan la coberta sigui plana o quan sigui inclinada i el sistema de formació de pendents no tingui la pendent exigida o el solapament de les peces de la protecció sigui insuficient;
- g) una capa separadora entre la capa de protecció i la capa d'impermeabilització, quan
- i. hagi evitar l'adherència entre ambdues capes;
 - ii. la impermeabilització tingui una resistència petita al punxonament estàtic;
 - iii. s'utilitzi com a capa de protecció paviment flotant col·locat sobre suports, grava, una capa de rodament de formigó, una capa de rodament d'aglomerat asfàltic disposada sobre una capa de morter o terra vegetal; en aquest últim cas a més ha de disposar immediatament per sobre de la capa separadora, capa drenant i sobre aquesta una capa filtrant; en el cas d'utilitzar grava la capa separadora ha de ser antipunxonant;
- h) una capa separadora entre la capa de protecció i l'aïllant tèrmic, quan
- i. s'utilitzi terra vegetal com a capa de protecció; a més ha de disposar immediatament per sobre d'aquesta capa separadora, capa drenant i sobre aquesta una capa filtrant;
 - ii. la coberta sigui transitable per a vianants; en aquest cas la capa separadora ha de ser antipunxonant;
 - iii. s'utilitzi grava com a capa de protecció; en aquest cas la capa separadora ha de ser filtrant, capaç d'impedir el pas d'àrids fins i antipunxonant;
- i) una capa de protecció, quan la coberta sigui plana, llevat que la capa d'impermeabilització sigui autoprotegida;

j) una teulada, quan la coberta sigui inclinada, llevat que la capa d'impermeabilització sigui autoprotegida;

k) un sistema d'evacuació d'aigües, que pot constar de canelons, embornals i sobreexidor.

5.- Estat de l'art

5.1.- Materials

Els impermeabilitzants són substàncies que detenen l'aigua, impedit que travessin diferents superfícies. Són molt utilitzats per al revestiment de peces i objectes que han de ser mantinguts secs. Funcionen eliminant o reduint la porositat del material, omplint infiltracions i aïllant la humitat del medi. La impermeabilització impedeix el pas de la humitat a les diferents parts de la construcció.

Existeixen diferents tipus d'impermeabilitzants:

- Els integrals
- Els asfàltics
- Els prefabricats i
- Les bases primàries per a estructures metàl·liques

Els impermeabilitzants *integrals* són utilitzats únicament amb altres additius i sistemes impermeabilitzants, per augmentar la impermeabilització d'elements constructius com jardineres, cisternes, fonamentacions, etc.

Els *asfàltics* són els més usats ja que tenen gran varietat d'opcions per integrar els sistemes d'impermeabilització a les necessitats més diverses, ja siguin climàtiques, d'estructura, de resistència, etc.

Els impermeabilitzants *prefabricats* són pràcticament aplicables a tots els casos d'impermeabilització, ja que són elaborats amb asfalts modificats i brinden una solució única en la seva aplicació, resistència i durabilitat.

Les *bases primàries per a estructures metàl·liques* són aconsellables per a climes freds i són usades en sistemes d'aplicació en fred. Aquest tipus d'impermeabilitzants proporciona una gran

adherència a qualsevol tipus de substrat i entre les seves propietats destaca l'elasticitat i la resistència a l'intempèrie.

Existeixen diferents tipus d'impermeabilitzants on les seves característiques varien en la gran varietat d'aquests que es comercialitza. Però la classificació bàsica de les capes impermeables es resumeix en els dos procediments de posada en obra: in situ i prefabricat. La majoria de les capes realitzades in situ s'utilitzen per a la rehabilitació d'edificis, així, en el nostre país, en la majoria de les cobertes planes s'utilitzen capes prefabricades anomenades membranes impermeables.

La membrana impermeabilitzant és l'element constituït per una o diverses làmines impermeabilitzants, que tenen com a funció proporcionar l'estanquitat de la coberta.

Les làmines d'impermeabilització de membranes es poden dividir en tres grups:

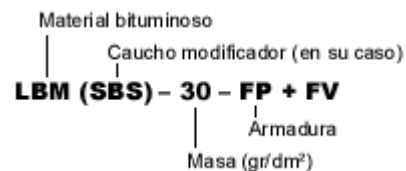
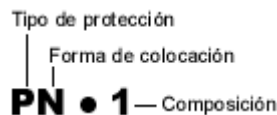
- Membranes sintètiques: membranes plàstiques, termostables per aire calent o adhesius químics.
- Membranes bituminoses: la seva soldadura es realitzada per flama.
- Membranes líquides: són líquids d'un o varis components que s'apliquen sobre un suport en espessors de mil·límetres o micres i que en endurir-se es converteixen en una pel·lícula continua.

Els materials impermeabilizants es poden impermeabilitzar de dues formes diferents, mitjançant adhesió o per ancoratge mecànic. El primer mètode és el més habitual en la posada en obra i aquest es distingeix en tres variants: l'adherit on la fixació es produeix en la totalitat de la superfície, el semiadherit on la superfície fixada és d'un 50% o d'un 15% i el no adherit on només s'adhereixen els perímetres, els desguassos i els punts singulars cosa que permet una total independència entre suport i membrana.

Denominació dels materials impermeabilitzats:

Les **membranes** constituïdes per una o més làmines han de determinar-se de forma normalitzada.

Les **làmines bituminoses** estan formades per un producte impermeabilitzant, per una o varies armadures a l'interior de la massa i unes proteccions antiadherents superficials. També han de denominar-se de forma normalitzada.



La *protecció* pot ser pesada (P); autoprotegida mineral (G); autoprotegida metàl·lica (M) o amb teula (T).

Entre els *materials bituminosos* es pot distingir, per als casos més habituals, entre les làmines de oxiasfalt (LO) i les de betum modificat (LBM); segons sigui el cautxú modificador es diferenciarien els elastòmers (SBS) i els plastòmers (APP).

La *col·locació* podrà ser adherida (A); semi-adherida (S); no adherida (N) o fixades mecànicament (F).

Les *armadures* aporten resistència a tracció, al punxonament i al desgarrament a més a més d'absorbir els moviments i mantenir la estabilitat dimensional segons sigui el material utilitzat: filferro de poli

La *composició* se diferenciarà segons el número de làmines i el material bituminós amb el que aquestes estiguin fabricades. Cada solució s'identifica amb un número.

Les capes d'impermeabilització s'han de fixar segons les condicions per a cada tipus de material que la forma. Es poden utilitzar els materials especificats a continuació o altres que produeixin el mateix efecte.

Impermeabilització amb materials bituminosos i bituminosos modificats

Les làmines poden ser de oxiasfalt o de betum modificat. Quan la pendent de la coberta digui més gran que el 15%, han d'utilitzar sistemes fixats mecànicament. Quan la pendent de la coberta estigui compresa entre 5 i 15%, han d'utilitzar sistemes adherits. Quan es vulgui independitzar el impermeabilitzant de l'element que li serveix de suport per millorar l'absorció de moviments estructurals, han d'utilitzar sistemes no adherits. Quan s'utilitzin sistemes no adherits ha d'emprar una capa de protecció pesant.

Impermeabilització amb policlorur de vinil plastificat

Quan el pendent de la coberta sigui més gran que el 15%, han d'utilitzar sistemes fixats mecànicament. Quan la coberta no tingui protecció, s'han d'utilitzar sistemes adherits o fixats mecànicament. Quan s'utilitzin sistemes no adherits, ha d'emprar una capa de protecció pesant.

Impermeabilització amb etilè propilè diè monòmer

Quan el pendent de la coberta del mar més gran que el 15%, han d'utilitzar sistemes fixats mecànicament. Quan la coberta no tingui protecció, s'han d'utilitzar sistemes adherits o fixats mecànicament. Quan s'utilitzin sistemes no adherits, ha d'emprar una capa de protecció pesant.

Impermeabilització amb poliolefines

Cal utilitzar làmines d'alta flexibilitat.

Impermeabilització amb un sistema de plaques

El solapament de les plaques s'ha d'establir d'acord amb la pendent de l'element que els serveix de suport i d'altres factors relacionats amb la situació de la coberta, contes com a zona Eòlica, tempestes i altitud topogràfica.

Ha de rebre o fixar al suport una quantitat de peces suficient per garantir la seva estabilitat depenent de la pendent de la coberta, del tipus de peces i del solapament de les mateixes, així com de la zona geogràfica de l'emplaçament de l'edifici.

6.- Patologies de les impermeabilitzacions

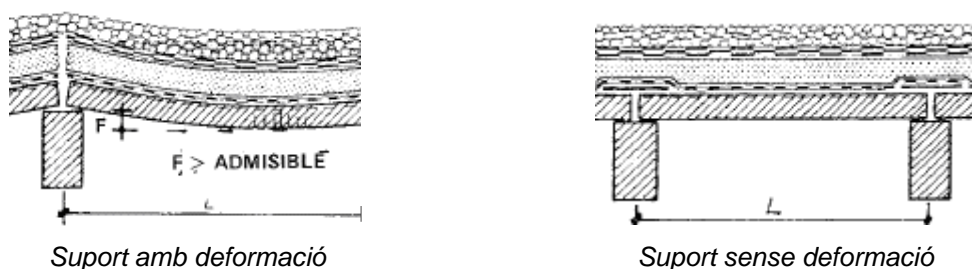
Segons dades estadístiques, en el 84% de les cobertes planes es produeixen lesions. Per aquest motiu és molt important estudiar les solucions per tal de disminuir aquest percentatge.

La majoria de les patologies es produeixen a causa de la discontinuïtat dels elements constructius, els segueixen els produïts per l'escàs dimensionament de l'aïllament tèrmic, la errònia col·locació o l'equivocada elecció d'aquest. Dins d'aquest percentatge d'errors també té molta importància els moviments del suport i la base de la impermeabilització per no haver-se tingut en compte els processos de retracció i de dilatació produïts pels canvis de temperatura que pateixen les cobertes.

A continuació es mostren alguns dels errors que poden ocasionar patologies en les impermeabilitzacions. Aquest errors poden produir-se a causa de males solucions del projecte o a una execució poc acurada.

6.1.1- Deformació excessiva del suport.

El suport ha d'estar calculat per a que la seva deformació sigui menor que la permissible i si en algun cas aquesta fos major, ja sigui per un ús inadequat o per un error de projecte, s'ocasionaran danys en la membrana que poden arribar a trencar-la o fins i tot danys majors si s'altera la pendent i hi ha un augment de pes per l'aigua emmagatzemada.



SOLUCIONS : Si la deformació ha sigut a causa d'una sobrecàrrega major de la prevista serà necessari disminuir-la o reforçar el suport, reparant la impermeabilització si ha resultat danyada.

6.2.1- Moviments del suport

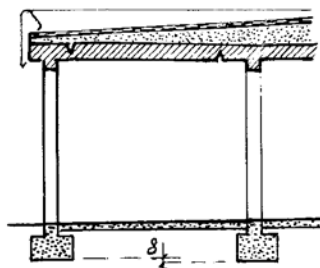
Hi ha moviments originats per vibracions o assentaments diferencials en les fonamentacions que poden ocasionar ruptures de la membrana.

SOLUCIONS : La reparació consisteix en substituir la zona danyada per una membrana col·locant tires impermeables a les esquerdes petites o fent juntes de dilatació si les esquerdes són importants o si tenen la possibilitat de continuar creixent. Finalment es donarà continuïtat a la membrana i es protegirà amb l'acabat.

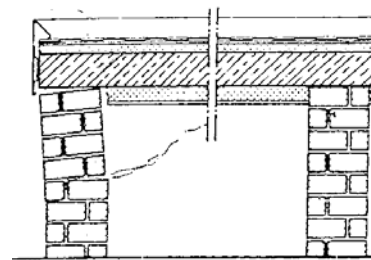
6.3.1- Clivellament del suport a causa de dilatacions.

Els suports amb aïllament tèrmic escàs o mal col·locat poden ocasionar patologies si les dimensions de les zones entre juntes de dilatació no admeten les sol·licitacions tèrmiques que rebien. Aquests errors poden ocasionar també empentes en els suports clivellant pitets o fins i tot murs resistents.

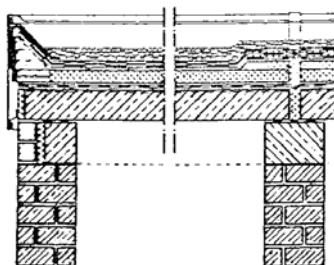
La base de la membrana pot tenir moviments independents del suport resistent, bé per lliscaments deguts a falta d'unió amb ell o ocasionats per retraccions o dilatació potencial del material de què està composta.



Assentaments diferencials



Dilatacions de material



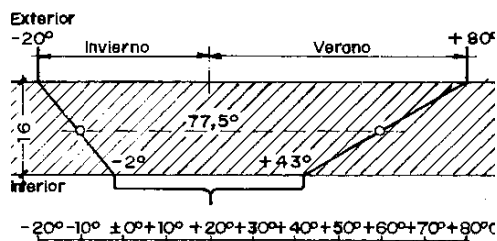
Exemple de juntes de dilatació

Si aquests moviments originen només variacions de longitud que no sobrepassen els 2 mm solen ser absorbits per l'elasticitat de la membrana. En cas contrari és convenient la creació de juntes de dilatació que permetin el moviment i no danyin a la membrana.

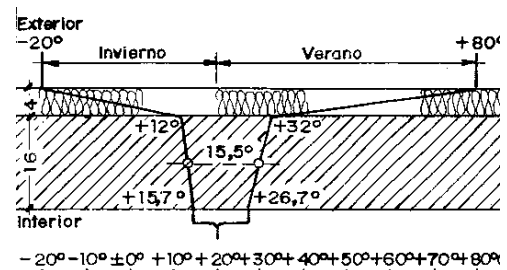
A continuació exposem quatre exemples il·lustratius dels moviments possibles d'un forjat de formigó d'una coberta plana segons el seu aïllament tèrmic.

- Forjat sense aïllament: al gràfic de la figura es veuen les temperatures que hi poden haver a l'hivern i a l'estiu i la diferència de temperatura de la zona mitja. Amb aquesta diferència de 77,5°C la variació de longitud que pot sofrir el forjat, suposant una amplada sense juntes de 10 mil·lilitres és de 9.3 mm

- Si considerem que el forjat té un aïllament superior de 4 cm de suro, la variació de la temperatura a la zona mitja serà només de 15,5°C que per a una amplada com l'anterior de 10 mil·lilitres suposa un moviment diferencial de 1.85 mm que com hem dit anteriorment és admissible sense danys apreciables per a la membrana.

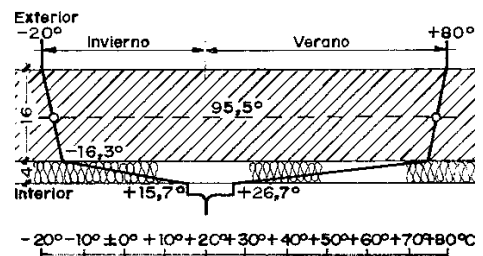


Forjat sense aïllament



Amb aïllament en la cara superior

- Si col·loquem l'aïllament tèrmic de les mateixes característiques que el considerat en el cas anterior però situat a la cara inferior del forjat haurem empitjorat l'efecte patològic encara que la temperatura interior sigui semblant.

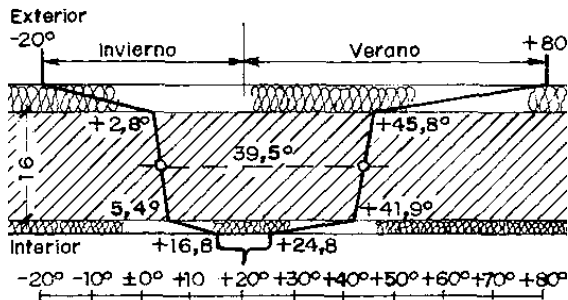


Amb aïllament en la cara inferior

Així la diferència de temperatura a la zona mitja del forjat serà de 95,5°C i el moviment corresponent a aquesta diferència serà d'11.5 mm en 10 m.

-- El quart exemple en el que exteriorment l'aïllament és el mateix que l'anterior però se li ha complementat amb un aïllament interior, ens ofereix la paradoxa que la diferència de temperatura a la zona mitja és major, 39°C ocasionant un moviment de dilatació diferencial de 4.74 mm en els 10 m amb el que no es pot assegurar la no fissuració del suport i consegüent clivellament de la membrana.

És a dir que l'aïllament tèrmic en la part inferior del forjat redueix l'eficàcia de l'aïllament extern a efectes de la coberta i la seva funció.



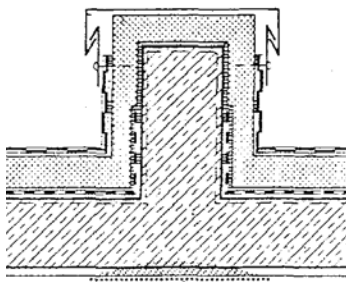
SOLUCIONS: Com s'ha vist, aquest tipus de patologies és a causa de la falta de dilatacions lliures del suport, i de la correcta col·locació i dimensionament de l'aïllament; és a dir, procedeixen d'errors del projecte que cal estudiar per donar la solució tècnica adequada.

Amb aïllament en ambdues cares

La forma més simple de resoldre'l sol ser augmentar l'aïllament tèrmic, ja que la formació de juntes de dilatació sempre presenta majors problemes.

6.4.1- Humitats de condensacions en els cels rasos.

Un aïllament tèrmic insuficient pot ocasionar taques d'humitat a la cara inferior del forjat en tenir aquesta superfície temperatura inferior a la del punt de rosada de l'aire interior. Per evitar aquest tipus d'humitats, la coberta ha de tenir una resistència tèrmica superior a 1,5 m' h" C/Kcal.

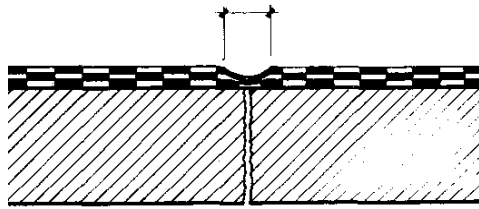


Exemple d'augment de gruix de l'impermeabilitzant

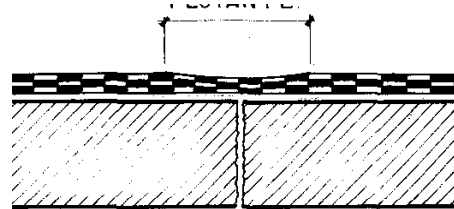
També s'han de cuidar els ponts tèrmics, tals com els formats per les bigues que no solen estar prou aïllades i originen les humitats indicades.

SOLUCIONS: Augmentar l'aïllament perquè el gruix sigui el necessari.

Les membranes adherides tenen un comportament molt inferior a la que es produeix en una membrana flotant, en l'adherida hi ha una concentració d'esforços que és tant o més important com més solidària és la membrana amb la base, tanmateix a la membrana flotant els esforços es reparteixen i s'absorbeixen per l'elasticitat d'aquesta en una major superfície.



Membrana adherida



Membrana flotant

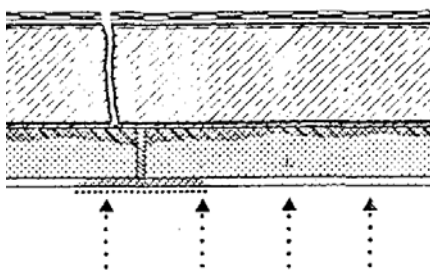
L'adherència de la membrana a la base o suport és obligada en el cas de pendents majors al 5% per evitar el lliscament, o en el cas de membranes autoprotegides en cobertes planes, per evitar que el vent les aixequi. En aquests casos s'ha d'emprar un adherent de caràcter plàstic que permeti grans deformacions per interessar la major longitud possible de la membrana en ambdós costats de la fissura

També és bona pràctica pegar la làmina per franges ja que així s'atenuen aquestes sol·licitacions a l'absorbir-se les variacions de longitud en una major superfície de membrana

A les membranes flotants s'ha de cuidar les condicions que garanteixin el lliscament d'aquestes, procurant que el coeficient de fricció sigui el mínim, per a aquest final sol col·locar-se un feltre que asseguri aquest lliscament. En aquest tipus d'impermeabilitzacions la protecció pesada és imprescindible.

6.5.1- Humitats de condensació intersticial.

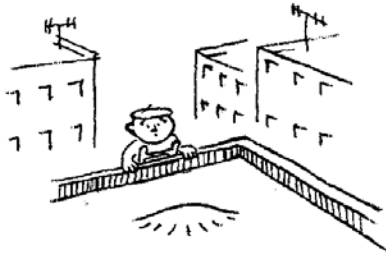
La col·locació de l'aïllament a la cara inferior de la coberta, sense la protecció d'una barrera de vapor que obstaculitzi la penetració del vapor d'aigua pot generar aquest tipus d'humitats, agreujats per la dilatació i consegüent fissuració del suport.



Humitats de condensació intersticial

SOLUCIONS: col·locar un aïllament que protegeixi al suport, aïllament que poden ser tancades de cèl·lules si es vol conservar la impermeabilització o impermeabilitzar novament sobre ell, però col·locant en qualsevol cas una barrera de vapor sota l'aïllament inferior.

6.6.1- Bosses o ampolles i arrugues o ondulacions.



Bosses o ampolles a la coberta

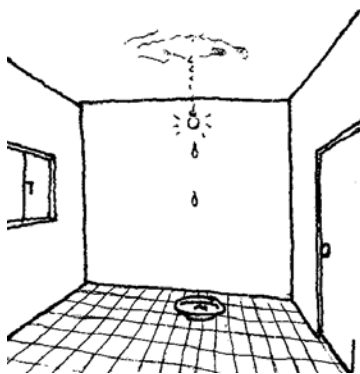
Aquests defectes poden ser deguts a dues causes: a la pressió del vapor d'aigua sota la membrana o a l'augment de volum de l'aire de l'aïllament en augmentar la temperatura. El vapor d'aigua pot procedir de l'aigua de la construcció (cas d'edificis recents) o a la humitat de condensació intersticial per defectes a la barrera de vapor.

SOLUCIONS : Col·locar respiradors a les zones on es produeixin aquestes anormalitats

6.7.1- Filtracions d'aigua.

Si hi ha filtracions d'aigua a través del suport de la coberta, normalment es produeixen a través dels punts febles d'aquest (esquerdes, forats per a instal·ladors, juntes, etc.) les causes solen ser les següents:

- Aigua procedent de l'obra i retinguda pels materials que en no poder evaporar l'exterior s'ha infiltrat per aquests

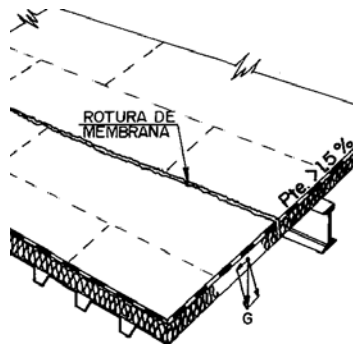


Filtracions d'aigua

- Aigua procedent de condensació intersticial i infiltrada posteriorment. Casos que la barrera de vapor no funciona bé.

- Aigua de pluja que ha travessat la membrana impermeable a través d'una ruptura o d'un punt mal resolt o executat, generalment l'aigua en aquest cas tindrà un color pard a causa de la dissolució del betum del filtre bituminós.

6.8.1- Clivellament de la membrana.



Ruptura de la membrana

En el cas de membranes autoprotegides on les pendents siguin majors del 15% hi poden haver lliscaments de les planxes d'aïllament que van exclusivament adherides al suport, a causa que el component tangencial de la gravetat és més gran que l'adherència.

SOLUCIÓ : Fixació mecànica de l'aïllament al suport.

6.9.1- Guerxament superficial.

Clivellament originat per la formació de bassals o per la radiació solar, rars vegades origina l'entrada d'aigua.

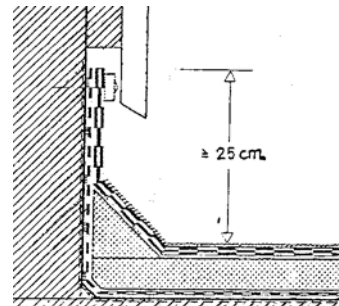
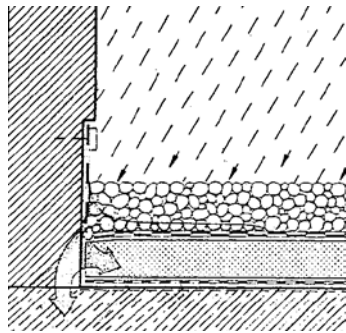
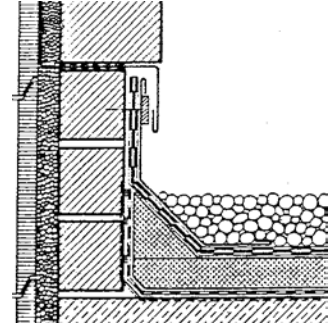
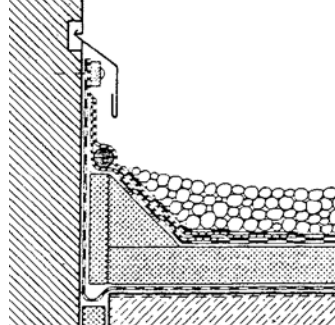
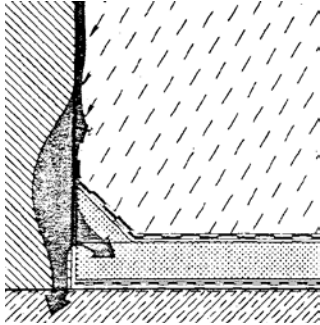
SOLUCIÓ: Si no hi ha filtracions aplicar un tractament reflector.

6.10.1- Esquerdes petites

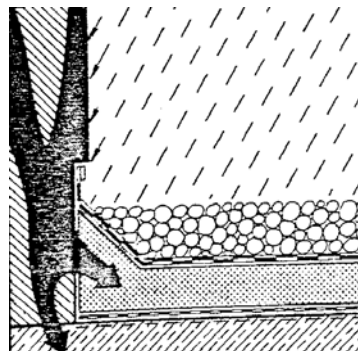
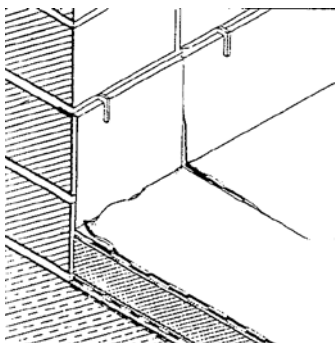
Es diferencien de les anteriors en les quals són més profundes arribant de vegades a interessar tota l'espessor de la membrana. Estan ocasionades per la pèrdua d'elements volàtils i retracció conseqüent de l'asfalt.

SOLUCIÓ : Si les esquerdes no travessen la membrana s'ha d'aplicar un tractament reflector encara que si són profundes han de ser obturades per un segellant bituminós. Si les esquerdes travessen la membrana és necessari substituir-la.

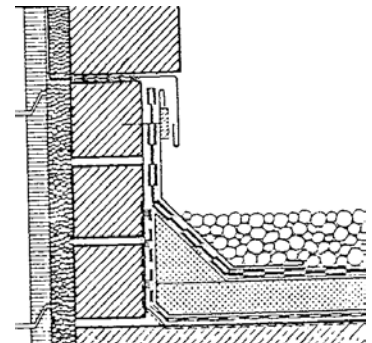
A continuació mostrem diversos detalls de punts singulars mal resolts, amb la gràfica i explicació de la seva patologia així com les solucions d'una correcta execució.



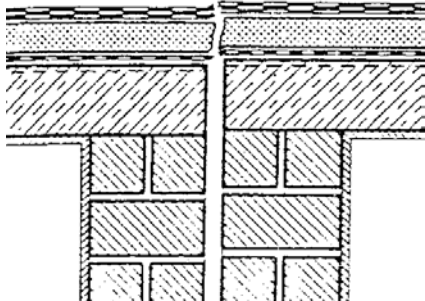
Solució constructiva correcta



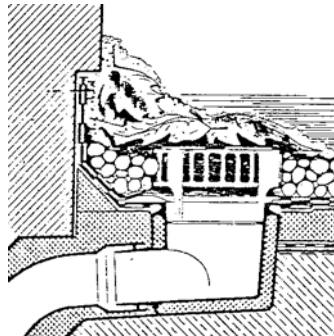
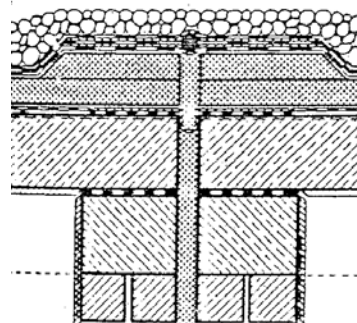
Humitats de capil·laritat en el peto que pot travessar la coberta saltant-se la impermeabilització



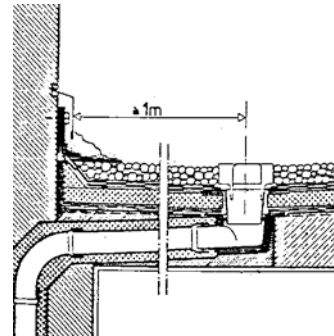
Solució mitjançant barrera impermeable



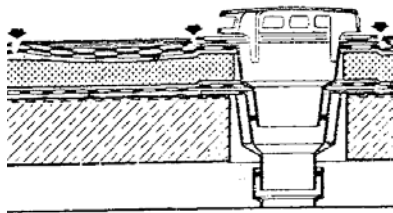
Juntes de dilatació



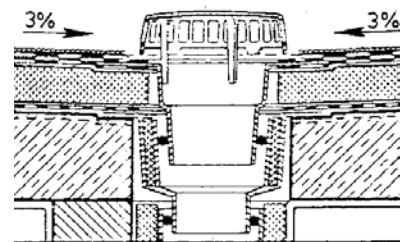
Sumidero massa pròxim al peto amb possibilitat d'acumulació de fulles i altres obstacles que puguin ocultar-lo.



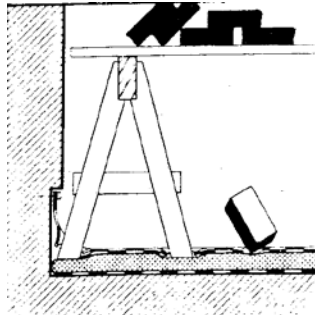
Solució correcta



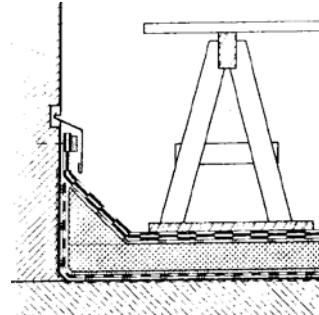
Fallades en les proximitats dels sumideros en les cobertes on s'enganxa l'aigua per falta de la pendent necessària



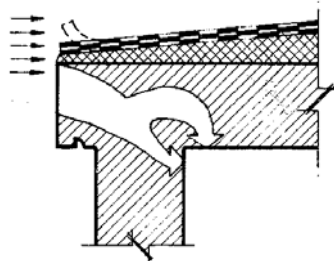
Fallades que no es produeixen quan hi ha suficient pendent



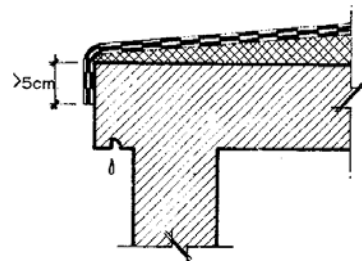
Lesions en la impermeabilització ocasionades per mals tractes durant l'obra



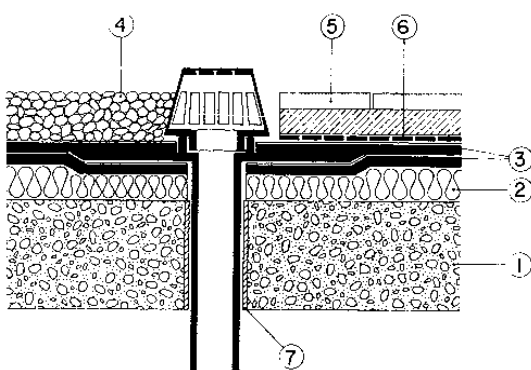
Repartir les càrregues puntuals amb els taulers que protegeixin la membrana. Extremar les precaucions quan la base sigui un material aïllant



Humitats de capil·laritat en alerons. Despegat de la làmina pel vent

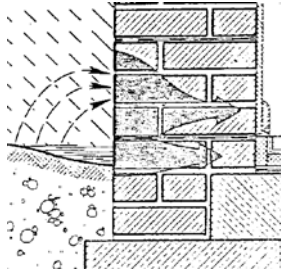


Solució girant la làmina pel front de l'aleró

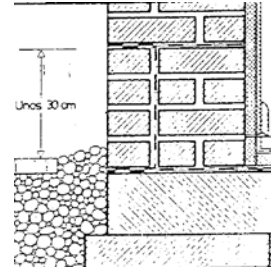


Desguàs de pluvials

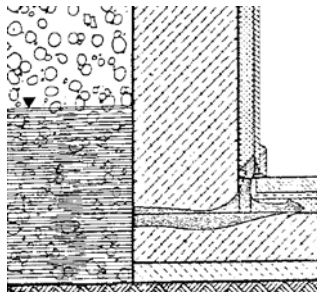
- 1 Forjat
- 2 Aïllament tèrmic
- 3 Membrana impermeabilitzant
- 4 Protecció de grava (no transitable)
- 5 Rajoles sobre morter de ciment (transitable)
- 6 Làmina desolizaritzable
- 7 Pasamurs en el forjat



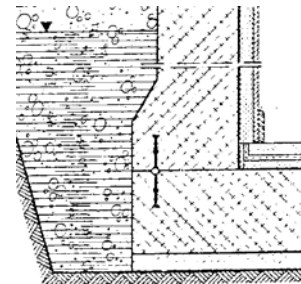
Humitats d'infiltració-capilaritats en les parts baixes dels murs



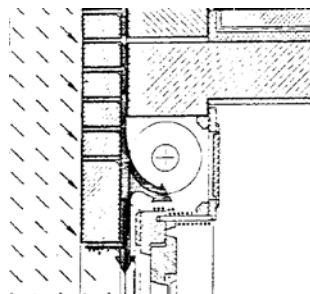
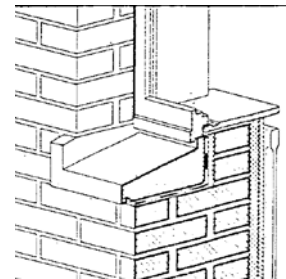
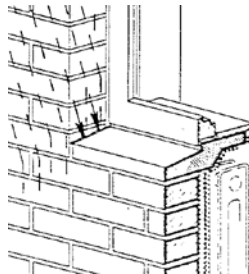
Barrera impermeable



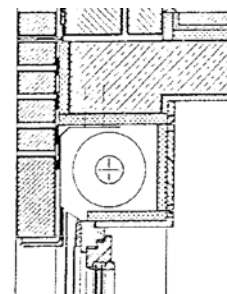
Humitats infiltrades per juntes de formigonat



Barreres de juntes de formigonat



Humitats d'infiltració per capil·laritat



Barreres impermeables a preveure per a evitar aquestes humitats

7.- Marc normatiu

7.1.- Normes UNE

Codi	Nom	Estat
UNE 104204:1995	Impermeabilització. Materials bituminosos i bituminosos modificats. Armadures.	Vigent
UNE 104206:199	Impermeabilització. Materials bituminosos i bituminosos modificats. Materials antiadherents.	Vigent
UNE 104207/1M:1996	Impermeabilització. Materials bituminosos i bituminosos modificats. Materials de protecció.	Vigent
UNE 104207:1988	Impermeabilització. Materials bituminosos i bituminosos modificats. Materials de protecció.	Vigent
UNE-EN 1850-2:2001	Làmines flexibles per a impermeabilització. Determinació dels defectes visibles. Part 2: Làmines plàstiques i de cautxú per a la impermeabilització de cobertes.	Vigent
UNE-EN 1928:200	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses, plàstiques i de cautxú per a la impermeabilització de cobertes. Determinació de l'estanquitat a l'aigua.	Vigent
UNE-EN 1931:2001	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses, plàstiques i de cautxú per a la impermeabilització de cobertes. Determinació de las propietats de transmissió del vapor d'aigua.	Vigent
UNE-EN 26927:1992	Edificació. Productes per a juntes. Vocabulari. (ISO 6927:1981). (Versió oficial EN 26927:1990).	Vigent
UNE-EN 28394:1993	Edificació. Productes per a juntes. Determinació de l'extrusionabilitat dels segellants d'un sol component. (ISO 8394:1988). (Versió oficial EN 28394:1990).	Vigent
UNE-EN 29048:1993	Edificació. Productes per a juntes. Determinació de l'extrusionabilitat dels segellants utilitzant aparells normalitzats. (ISO 9048:1987). (Versió oficial EN 29048:1990).	Vigent
UNE-EN 495-5:2001	Làmines flexibles per a la impermeabilització. Determinació de la plegabilitat a baixa temperatura. Part 5: Làmines plàstiques i de cautxú per a la impermeabilització de cobertes.	Vigent

Codi	Nom	Estat
UNE-EN ISO 11431:2003	Edificació. Productes per a juntes. Determinació de les propietats d'adhesió i de cohesió dels segellants després de l'exposició al calor, a l'aigua i a la llum artificial a través del vidre. (ISO 11431:2002)	Vigent
UNE-EN ISO 11432:2006	Edificació. Segellants. Determinació de la resistència a la compressió. (ISO 11432:2005).	Vigent
UNE 104234:1992	Impermeabilització. Materials bituminosos i bituminosos modificadors. Pintures bituminoses d'imprimació.	Vigent
UNE 104234:1995 ERRATUM	Impermeabilització. Materials bituminosos i bituminosos modificats. Pintures bituminoses d'imprimació.	Vigent
UNE 104236:198	Impermeabilització. Materials bituminosos i bituminosos modificats. Pagaments bituminosos.	Vigent
UNE 104243:1990	Impermeabilització. Materials bituminosos i bituminosos modificats. Làmines extruïts de betum modificat amb polímers.	Vigent
UNE 104244:1988	Impermeabilització. Materials bituminosos i bituminosos modificats. Làmines de quitrà modificat amb polímers.	Vigent
UNE 104304:2000	Materials sintètics. Posada en obra. Determinació de la resistència de la soldadura per pelat entre làmines sintètiques instal·lades utilitzades en impermeabilització.	Vigent
UNE 104305:2000	Materials sintètics. Determinació de la inflamabilitat relativa de las làmines sintètica utilitzades en impermeabilització.	Vigent
UNE 104306:200	Materials sintètics. Determinació del contingut en plastificants en làmines de policlorur de vinil) plastificat, PVC-P, utilitzades en impermeabilització.	Vigent
UNE 104400- 3:1999	Instruccions per a la posta en obra de sistemes d' impermeabilització con membranes asfàltiques per a la impermeabilització i rehabilitació de cobertes. Control, utilització i manteniment	Vigent
UNE 104400- 5:2000	Instruccions per a la posta en obra de sistemes d' impermeabilització amb membranes de quitrà modificat amb polímers per a la impermeabilització i rehabilitació de cobertes. Control, utilització i manteniment.	Vigent
UNE 104400- 6/1M:2004	Instruccions de posta en obra de sistemes de impermeabilització formats per màstic modificat de base quitrà d'aplicació en calent i in situ per a la impermeabilització i rehabilitació de cobertes. Control, utilització i manteniment.	Vigent

Codi	Nom	Estat
UNE 104400-6:2001	Instruccions de posta en obra de sistemes d'impermeabilitzats per màstic modificat de base quitrà d'aplicació en calent i in situ per a la impermeabilització i rehabilitació de cobertes. Control, utilització i manteniment.	Vigent
UNE 104402:1996	Sistemes per a la impermeabilització de cobertes amb materials bituminosos i bituminosos modificats.	Vigent
UNE 104416:2001	Materials sintètics. Sistemes d'impermeabilització de cobertes realitzats amb membranes impermeabilitzants formades amb làmines de policlorur de vinil plastificat. Instruccions, control, utilització i manteniment.	Vigent
UNE 104416:2002 ERRATUM	Materials sintètics. Sistemes d'impermeabilització de cobertes realitzats amb membranes impermeabilitzants formades amb làmines de policlorur de vinil plastificat. Instruccions, control, utilització i manteniment.	Vigent
UNE 53411:1986	Plàstics. Làmines de polietilè clorat sense armadura per a la impermeabilització d'edificis. Característiques i mètodes d'assaig.	Vigent
UNE 53419:1989	Plàstics. Determinació de la resistència de la unió entre làmines de policlorur de vinil plastificat utilitzades en impermeabilització	Vigent
UNE-EN 1107-1:2000	Làmines flexibles per a impermeabilització. Determinació de la estabilitat dimensional a elevada temperatura. Part 1: Làmines bituminoses per a la impermeabilització de cobertes.	Vigent
UNE-EN 1107-2:2001	Làmines flexibles per a impermeabilització. Determinació de la estabilitat dimensional. Part 2: Làmines plàstiques i de cautxú per a la impermeabilització de cobertes.	Vigent
UNE-EN 1108:2000	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses per a la impermeabilització de cobertes. Determinació de la estabilitat dimensional sota canvis cíclics de temperatura.	Vigent
UNE-EN 1109:2000	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses per a impermeabilització de cobertes. Determinació de la flexibilitat a baixes temp.	Vigent
UNE-EN 1109:2000 ERRATUM:2007	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses per a la impermeabilització de cobertes. Determinació de la flexibilitat a baixes temp.	Vigent
UNE-EN 1110:200	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses per a la impermeabilització de cobertes. Determinació de la resistència a la fluència a elevades temperatures.	Vigent

Codi	Nom	Estat
UNE-EN 12039:2000	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses per a impermeabilització de cobertes. Determinació de la pèrdua de grànuls.	Vigent
UNE-EN 12310- 1:2000	Làmines flexibles per a impermeabilització . Part 1: Làmines bituminoses per a la impermeabilització de cobertes. Determinació de la resistència al desgarrament (per clau).	Vigent
UNE-EN 12310- 2:2001	Làmines flexibles per a impermeabilització . Determinació de la resistència al desgarrament. Part 2: Làmines plàstiques i de cautxú per a la impermeabilització de cobertes.	Vigent
UNE-EN 12311- 1:2000	Làmines flexibles per a impermeabilització . Part 1: Làmines bituminoses per a la impermeabilització de cobertes. Determinació de las propietats de tracció.	Vigent
UNE-EN 12311- 2:2001	Làmines flexibles per a impermeabilització. Determinació de les propietats a la tracció. Part 2: Làmines plàstiques i de cautxú per a la impermeabilització de cobertes.	Vigent
UNE-EN 12316- 1:2000	Làmines flexibles per a impermeabilització. Part 1: Làmines bituminoses per a la impermeabilització de cobertes. Determinació de la resistència al pelat del solapament.	Vigent
UNE-EN 12316- 2:2001	Làmines flexibles per a impermeabilització. Determinació de la resistència al pelat del solapament. Part 2: Làmines plàstiques i de cautxú per a la impermeabilització de cobertes.	Vigent
UNE-EN 12317- 1:2000	Làmines flexibles per a impermeabilització. Part 1: Làmines bituminoses per a la impermeabilització de cobertes. Determinació de la resistència a la cisalla de la soldadura.	Vigent
UNE-EN 12317- 2:2001	Làmines flexibles per a impermeabilització. Determinació de la resistència al cisallament dels solapaments. Part 2: Làmines plàstiques i de cautxú per a la impermeabilització de cobertes.	Vigent
UNE-EN 12691:2006	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses, plàstiques i de cautxú per a la impermeabilització de cobertes. Determinació de la resistència a l' impacto.	Vigent
UNE-EN 12730:2001	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses, plàstiques i de cautxú per a la impermeabilització de cobertes. Determinació de la resistència a una càrrega estàtica.	Vigent
UNE-EN 12865:2002	Comportament higròtermic de components i elements d'edificació. Determinació de la resistència a l'aigua de pluja de murs exteriors sota	Vigent

	impulsos de pressió d'aire.	
UNE-EN 1296:2001	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses, plàstiques i de cautxú per a la impermeabilització de cobertes. Mètode d'envelliment artificial mitjançant llarga exposició a temperatura elevada.	Vigent
UNE-EN 12970:2001	Màstics asfàtics per a impermeabilització. Definicions, característiques i mètodes d'assaig.	Vigent
UNE-EN 1297:2006	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses, plàstiques i de cautxú per a la impermeabilització de cobertes. Mètode d'envelliment artificial per l'exposició perllongada a la combinació de radiació UV, temperatura elevada i aigua.	Vigent
UNE-EN 13111:2001	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines auxiliars per a sistemes discontinus de cobertes. Determinació de la resistència a la penetració de l'aigua.	Vigent
UNE-EN 13416:2001	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses, plàstiques i de cautxú per a la impermeabilització de cobertes. Regles per a la presa de mostres.	Vigent
UNE-EN 13583:2001	Làmines flexibles per a la impermeabilització. Làmines bituminoses, plàstiques i de cautxú per a cobertes. Determinació de la resistència a la calamarsa.	Vigent
UNE-EN 13707:2005	Làmines flexibles per a la impermeabilització. Làmines bituminoses con armadura per a impermeabilització de cobertes. Definicions i característiques.	Vigent
UNE-EN 13707:2005/A1:20 07	Làmines flexibles per a la impermeabilització. Làmines bituminoses amb armadura per a la impermeabilització de cobertes. Definicions i característiques.	Vigent
UNE-EN 13859- 1:2006	Làmines flexibles per a impermeabilització. Definicions i característiques de las làmines auxiliars. Part 1: Làmines auxiliars per a cobertes amb elements discontinus.	Vigent

Codi	Nom	Estat
UNE-EN 13859- 2:2006	Làmines flexibles per a impermeabilització. Definicions i característiques de las làmines auxiliars. Part 2: Làmines auxiliars per a murs.	Vigent
UNE-EN 13897:2006	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses, plàstiques i de cautxú per a la impermeabilització de cobertes. Determinació de l'estanquitat després de l'allargament a baixa temperatura.	Vigent
UNE-EN 13948:2008	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses, plàstiques i de cautxú per a impermeabilització de cobertes. Determinació de la	Vigent

	resistència a la penetració d' arrels.	
UNE-EN 13956:2006	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines plàstiques i de cautxú per a impermeabilització de cobertes. Definicions i característiques.	Vigent
UNE-EN 13967:2006	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines anticapilaritat plàstiques i de cautxú, incloses las làmines plàstiques i de cautxú que s' utilitzen per a l' estanquitat d' estructures enterrades. Definicions i característiques.	Vigent
UNE-EN 13967:2006/A1:2007	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines anticapilaritat plàstiques i de cautxú, incloses les làmines plàstiques i de cautxú que s' utilitzen per a l' estanquitat de estructures soterrades. Definicions i característiques.	Vigent
UNE-EN 13969:2005	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines anticapilaritat bituminoses incloent làmines bituminoses per a l' estanquitat d' estructures soterrades. Definicions i característiques.	Vigent
UNE-EN 13969:2005/A1:2007	Làmines flexibles per a l'impermeabilització. Làmines anticapilaritat bituminoses incloent làmines bituminoses per a la estanquitat de estructures soterrades. Definicions i característiques.	Vigent
UNE-EN 13970:2005	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses per al control del vapor d'aigua. Definicions i característiques.	Vigent
UNE-EN 13970:2005/A1:2007	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses per al control del vapor d'aigua. Definicions i característiques.	Vigent
UNE-EN 13984:2005	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines plàstiques i de cautxú per al control del vapor. Definicions i característiques.	Vigent
UNE-EN 13984:2005/A1:2007	Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines plàstiques i de cautxú per a el control del vapor. Definicions i característiques.	Vigent

Codi	Nom	Estat
UNE-EN 14891:2008	Membranes líquides d' impermeabilització per al seu ús sota rajoles ceràmiques. Requisits, mètodes d'assaig, avaluació de la conformitat, classificació i designació.	Vigent
UNE-EN 14909:2007	Làmines flexibles per a impermeabilització. Barreres anticapilaritat plàstiques i de cautxú. Definicions i característiques.	Vigent
UNE-EN 14967:2007	Làmines flexibles per a impermeabilització. Barreres anticapilaritat bituminoses. Definicions i característiques.	Vigent
UNE-EN 1844:2001	Làmines flexibles per a impermeabilització. Determinació de la resistència a l' ozó. Làmines plàstiques i de cautxú per a la impermeabilització de cobertes.	Vigent
UNE-EN	Làmines flexibles per a impermeabilització. Mètodes d' exposició a productes	Vigent

1847:2001	químics líquids, incloent aigua.	
UNE-EN 1848-1:2000	Làmines flexibles per a impermeabilització. Determinació de la longitud, amplada i rectitud. Part 1: Làmines bituminoses per a la impermeabilització de cobertes.	Vigent
UNE-EN 1848-2:2001	Làmines flexibles per a impermeabilització. Determinació de la longitud, de la amplada, de la rectitud i de la planeïtat Part 2: Làmines plàstiques i de cautxú per a la impermeabilització de cobertes	Vigent
UNE-EN 1849-1:2000	Làmines flexibles per a impermeabilització. Determinació de l'espessor i de la massa per unitat d'àrea. Part 1: Làmines bituminoses per a la impermeabilització de cobertes.	Vigent
UNE-EN 1849-2:2001	Làmines flexibles per a impermeabilització. Determinació de l'espessor i de la massa per unitat de superfície. Part 2: Làmines plàstiques i de cautxú per a la impermeabilització de cobertes.	Vigent
UNE-EN 1850-1:2000	Làmines flexibles per a impermeabilització. Determinació de defectes visibles. Part 1: Làmines bituminoses per a la impermeabilització de cobertes.	Vigent

7.2.- DIT

Núm.	Nom	Grup	Subgrup	Descripció	Fabricant	Ani obt.	Estat	Tipus
DIT 019	FOAMGLAS	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Aïllament de cobertes	SA PITTSBURGH CORNING	1968	Cancel·lat o Caducat	CF
DIT 031	MORTER PLAS-S 3 mm	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Làmina impermeabilitzant	TEXSA SA	1970	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 038 (ver DIT 113)	NOVANOL	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sistema de impermeabilització	HALESA	1971	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 042	FOAMGLAS	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Aïllament de cobertes	SA PITTSBURGH CORNING EUROPE	1972	Cancel·lat o Caducat	CF
DIT 043	FOAMGLAS-BOARD	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Aïllament de cobertes	SA PITTSBURGH CORNING EUROPE	1972	Cancel·lat o Caducat	CF
DIT 044 (ver DIT 155)	MORTER PLAS, PLAS/N, PLAS/N-1-P, PLAS/AL, SUPER MORTER PLAS	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Làmina impermeabilitzant	TEXSA SA	1972	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 045 (ver DIT 154)	DANOPLAX-R	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Làmina impermeabilitzant	DANOSA	1972	Cancel·lat o Caducat	C

C: Concessió CF: Confirmació R: Renovació M: Mediterrània E: Euroagrément

ESTAT DE L'ART: IMPERMEABILITZANTS

Núm.	Nom	Grup	Subgrup	Descripció	Fabricant	Ani obt.	Estat	Tipus
DIT 045bis (ver DIT 154)	DANOPLAX-R TIPO-3 PLÀSTICO	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Làmina impermeabilitzant	DANOSA	1973	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 046	POLIDUR	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Làmina impermeabilitzant	DURAX SA	1972	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 047	SIPLAST i SIPLAST COBRE	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Làmina sobre Aïllament tèrmic	SOC. NOUV. SIPLAST	1972	Cancel·lat o Caducat	CF
DIT 053	POL-3000-IN	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Làmina impermeabilitzant	TECZONE ESPAÑOLA SA	1973	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 054 (ver DIT 127)	POLIBREAL	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Impermeabilitzant	IMCISA	1973	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 059 (ver DIT 099)	LIPO PA-3 i PA-4	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Làmina impermeabilitzant	MAGDAN SA	1974	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 064 (ver DIT 108)	COBERAL	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sistema de impermeabilització	ASFALTEX SA	1974	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 070 (ver DIT 153)	CHOPLASTIC-3, 4, 2P, 3P, CHOALUMEX MIXTA, VERDE, ROJA	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Làmina impermeabilitzant	ASFALTOS CHOVA S.A.	1975	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 073 (ver DIT 113)	NOVANOL 10/10 i 8,6/10	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sistema de impermeabilització	HALESA	1975	Cancel·lat o Caducat	R
DIT 078 (ver DIT 155)	Mortor Plas N,N-1-P	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	AL i SUPER	TEXSA SA	1975	Cancel·lat o Caducat	R

C: Concessió CF: Confirmació R: Renovació M: Mediterrània E: Euroagrément

ESTAT DE L'ART: IMPERMEABILITZANTS

Núm.	Nom	Grup	Subgrup	Descripció	Fabricant	Ani obt.	Estat	Tipus
DIT 079 (ver DIT 154)	DANOPLAX-R	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	là.m. imperme.	DANOSA	1976	Cancel·lat o Caducat	R
DIT 091	PORFALAN 2MM	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	là.m. impermeabilitzant	PORFA SA	1977	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 092 (ver DIT 127)	POLIBREAL	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	impermeabilitzant	IMCISA	1977	Cancel·lat o Caducat	R
DIT 093 (ver DIT 138)	SUPER MORTER PLAS	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	là.m. imperme.	TEXSA SA	1977	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 094 (ver DIT 133)	SCOTCH-CLAD DECK COATING	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	sistema	3M ESPAÑA SA	1977	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 095	INDI	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Làmina de cautxú butílic	FIRESTONE HISPANIA	1977	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 099	LIPO PA-3 i PA4	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	là.m. imperme.	MAGDAN SA	1977	Cancel·lat o Caducat	R
DIT 100	CUBRITECH-PLAST 3 i 4 mm	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	là.m. imp.	S.A.M.A.	1977	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 102	MORTERPLAS 4/5 i AL4/5	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	là.m. imperme.	TEXSA SA	1978	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 103 (ver DIT 135)	DANOFLEX-2 i G-2	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	là.m. imperme.	DANOSA	1978	Cancel·lat o Caducat	C

C: Concessió CF: Confirmació R: Renovació M: Mediterrània E: Eurogrément

ESTAT DE L'ART: IMPERMEABILITZANTS

Núm.	Nom	Grup	Subgrup	Descripció	Fabricant	Ani obt.	Estat	Tipus
DIT 105	TARFAL	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Làmina impermeabilitzant	ASFALTEX SA	1978	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 108	COBERAL	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Làmina impermeabilitzant	ASFALTEX SA	1978	Cancel·lat o Caducat	R
DIT 111 (ver DIT 153)	CHOPLASTIC	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Làmina imperm.	ASFALTOS CHOVA S.A.	1979	Cancel·lat o Caducat	R
DIT 113	NOVANOL 10/10 i 8, 6/10	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura		HALESA	1979	Cancel·lat o Caducat	R
DIT 117	PREPLASTIC 3 i 4 mm	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	là. imperm.	PREASA	1979	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 121 (ver DIT 154)	DANOPLAX-R	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	là. imperm.	DANOSA	1980	Cancel·lat o Caducat	R
DIT 122 (ver DIT 155)	MORTER PLAS,PLAS/N,PLAS/AL	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura		TEXSA SA	1980	Cancel·lat o Caducat	R
DIT 127	POLIBREAL	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	sist. impermeabilització	IMCISA	1981	Cancel·lat o Caducat	R
DIT 128	PER ALON NT4	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	membrana bituminosa	CIPRASA	1981	Cancel·lat o Caducat	CF
DIT 131	TARFAL	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	là. impermeabilitzant	ASFALTEX SA	1982	Cancel·lat o Caducat	R

C: Concessió CF: Confirmació R: Renovació M: Mediterrània E: Eurogrément

Núm.	Nom	Grup	Subgrup	Descripció	Fabricant	Ani obt.	Estat	Tipus
------	-----	------	---------	------------	-----------	----------	-------	-------

ESTAT DE L'ART: IMPERMEABILITZANTS

DIT 132	MORTERPLAS 4/5-AL4/5	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	là.m. imperme.	TEXSA SA	1982	Cancel·lat o Caducat	R
DIT 133	SCOTCH-CLAD DECK COATING	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	sist	3M ESPAÑA SA	1982	Cancel·lat o Caducat	R
DIT 135	DANOFLEX G-2	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	là.m. Imperm.	DANOSA	1982	Cancel·lat o Caducat	R
DIT 138	SUPER MORTER PLAS	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	là.m. imp.	COTEXSA SA	1982	Cancel·lat o Caducat	R
DIT 147	DERBIGUM PER SP/GC	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	membrana	Impermeabilizacions Españolas SA	1984	Cancel·lat o Caducat	CF
DIT 153	CHOPLASTIC 3P, 4P	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	là.m. imperme.	ASFALTOS CHOVA S.A.	1985	Cancel·lat o Caducat	R
DIT 154	DANOPLAX-R	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	là.m. imperme.	DANOSA	1985	Cancel·lat o Caducat	R
DIT 155	MORTER-PLA/N tipos S i D	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	là.m.	TEXSA SA	1985	Cancel·lat o Caducat	R
DIT 156	MORTER PLAS POLÍMÉRICA	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	là.m.	TEXSA SA	1985	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 157	CARLISLE SURE SEAL EPDM	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	membr.	Impermeabilizacions Españolas SA	1985	Cancel·lat o Caducat	CF

C: Concessió CF: Confirmació R: Renovació M: Mediterrània E: Eurogrément

Núm.	Nom	Grup	Subgrup	Descripció	Fabricant	Ani obt.	Estat	Tipus
DIT 170	PER ALON NT4	04. ENVOLVENTE	04.02	membrana	ITALIA SpA	1986	Cancel·lat	CF

ESTAT DE L'ART: IMPERMEABILITZANTS

		DEL EDIFICIO	Cobertura	bituminosa			o Caducat	
DIT 182 (ver DIT 293)	TEIMLAM	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	impermeabilització	TEIMPER SA	1988	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 188	ROOFMATE SL	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Coberta invertida con panells aïllants	DOW CHEMICAL IBÉRICA SA	1988	En vigor	C
DIT 210	CPE TEXSAPLAS	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	là.m. imperm.	TEXSA SA	1990	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 221	EPDM GISCOLENE 100	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sist. de impermeabilitza. amb Làmines de EPDM	VISCOSA INTERNACIONAL SA	1991	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 235	ELASTOPHÈNE SOPRALÈNE FLAM	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura		SOCIEDAD SOPREMA SA	1992	Cancel·lat o Caducat	CF
DIT 237	SOPRALÈNE FLAM180 S4	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura		SOCIEDAD SOPREMA SA	1992	Cancel·lat o Caducat	CF
DIT 241	Sistema SCR ALLIANCE	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura		SIPLAST ESPAÑA SA	1992	Cancel·lat o Caducat	CF
DIT 248	CPE TEXSAPLAS MALLA	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	là.m. Imperm.	TEXSA SA	1992	Cancel·lat o Caducat	C
DIT 260	Panel PUR-B i V	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	sistema aïllant	POLIURETANOS SA	1993	Cancel·lat o Caducat	C

C: Concessió CF: Confirmació R: Renovació M: Mediterrània E: Eurogrément

Núm.	Nom	Grup	Subgrup	Descripció	Fabricant	Ani obt.	Estat	Tipus
DIT 293	TEIMLAM	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	impermeabilització	TEIMPER SA	1995	Cancel·lat o	R

ESTAT DE L'ART: IMPERMEABILITZANTS

DIT 344 (ver DIT 461)	GISCOLENE 120	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sist. de impermeabilit. amb Làmines de EPDM	GISCOSA SA	1999	Caducat Cancel·lat o Caducat	C
DIT 352	PRENOPLAST	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Impermeabilització líquida per a cobertes	IMREPOL SL	2000	Caducat Cancel·lat o Caducat	C
DIT 360	TIVEK 1460-B SOFT i 2001-B PRO	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Làmines per a impermeabilit. de cobertes	RAVAGO PLÀSTICOS SA	2001	En vigor	CF
DIT 381	KIMPER KIMI-RED	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sist. d' impermeabilit. líquida	KIMI RED QUÍMICA TÉCNICA SA	2002	Caducat Cancel·lat o Caducat	C
DIT 383	HIPERDESMO	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sist. d' impermeabilit. líquida	ALCHIBESA SL	2002	Caducat Cancel·lat o Caducat	C
DIT 397	ZORPIT IMPER	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sist. d' impermeabilit. líquida	ZORELOR SA	2002	Caducat Cancel·lat o Caducat	C
DIT 461	GISCOLENE 120	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sist. de impermeabilit. con Làmines de EPDM	GISCOSA SA	2005	En vigor	R

C: Concessió CF: Confirmació R: Renovació M: Mediterrània E: Eurogrément

7.3.- **DITE**

Núm.	Nom	Grup	Subgrup	Descripció	Fabricant	Ani obt.	Estat	Tipus
DITE 03/0054	ELASTINOR-Q	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sist. d' impermeabilit. líquida	NORQUIMIA SA	2003	En vigor	C
DITE 04/0065	ZORPIT IMPER	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sist. d' impermeabilit. líquida	ZORELOR SA	2004	En vigor	C
DITE 04/0082	HIPERDESMO	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sist. d' impermeabilit. líquida	ALCHIBESA SL	2004	En vigor	C
DITE 04/0097	TEIMLAM	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sist. d' impermeabilit. líquida	TEIMPER SA	2004	En vigor	C
DITE 05/0085	PRENOPLAST	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sist. d' impermeabilit. líquida	IMREPOL SL	2005	En vigor	C
DITE 05/0097	KIMPER-KIMI RED	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sist. d'impermeabilit. líquida	QUÍMICA TÉCNICA SA KIMI RED	2005	En vigor	C
DITE 05/0109	MORTER PLAS FM. MOFLEX SBS FM	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sist. d'impermeabilit. de cobertes	TEXSA SA	2005	En vigor	C

C: Concessió CF: Confirmació R: Renovació M: Mediterrània E: Euroagrément

ESTAT DE L'ART: IMPERMEABILITZANTS

Núm.	Nom	Grup	Subgrup	Descripció	Fabricant	Ani obt.	Estat	Tipus
DITE 05/0127	PER ATHANE	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sist. d' impermeabilit. líquida	ICOPAL	2004	En vigor	C
DITE 06/0016	ASFALDECK M-50	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sist. d' impermeabilit. de cobertes	ASFALTEX SA	2006	En vigor	C
DITE 06/0017	ASFALDECK B-70	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sist. d' impermeabilit. de cobertes	ASFALTEX SA	2006	En vigor	C
DITE 06/0018	MORTERPLAS SBS FM BICAPA / MOPLAS SBS FM BICAPA	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sist. d' impermeabilit. de cobertes	TEXSA SA	2006	En vigor	C
DITE 06/0058	POLIDAN PLUS FM	04. ENVOLVENTE DEL EDIFICIO	04.02 Cobertura	Sist. impermeabilit. de cobertes	DANOSA	2006	En vigor	C

C: Concessió CF: Confirmació R: Renovació M: Mediterrània E: Euroagrément

7.4.- **DAU**

DAU

04/025

Documento
de adecuación al uso

Denominación comercial:

Masterseal®
501, 531, 550 y 573

Titular del DAU:

BASF Construction Chemicals
España SL

Planta de producción:

BASF Construction Chemicals España SL

Basters 15	Duero 23
08184 Palau-solità i	Polígono Industrial Mejorada
Plegamans (Barcelona)	28840 Mejorada del Campo
Tel. 93 862 00 00	(Madrid)
Fax 93 862 00 41	Tel. 91 313 83 41
	Fax 91 313 83 06

Tipo genérico y uso:

Tratamientos de mejora de la impermeabilización para estructuras de hormigón de contención de agua (también agua potable) y para muros de hormigón enterrados bajo presión de agua positiva (Masterseal® 501 y 531) y negativa (Masterseal® 501).

Impermeabilizante para estructuras de hormigón de contención de agua (también agua potable) y para muros de hormigón enterrados bajo presión de agua positiva (Masterseal® 550).

Obturador de vías de agua en soportes de hormigón (Masterseal® 573).

Validez

Edición y fecha:

Desde: 01.07.2004

B

Hasta: 30.06.2009

29.03.2007

La validez del DAU 04/025 está sujeta a las condiciones del Reglamento del DAU. La edición vigente de este DAU es la que figura en el registro que mantiene el ITEC; a título informativo, se incorpora en la página web del Instituto www.itec.cat.

Este documento consta de 32 páginas.
Queda prohibida su reproducción parcial.



Portada del DAU trobat en la pàgina de l'ITEC

NBE MV-301/1970 “Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos”

NBE – 301/1986 “Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos”

Norma NBE-301/86 - Impermeabilizaciones de cubiertas con materiales bituminosos

Norma NTE-QAT - Cubiertas, azoteas transitables,,

Norma NTE-QAN - Cubiertas, azoteas no transitables,

Norma NBE-CT-79 - Condiciones Térmicas de los Edificios

Norma NBE-CAS1 - Condiciones Acústicas de los Edificios

Norma UNE-104-231 - Emulsiones asfálticas

Norma UNE-104-232 - (parte 1) - Másticos bituminosos

Norma UNE-104 232 - (parte II) - Másticos bituminosos modificados

Norma UNE-104 233 - Materiales bituminosos de sellado para juntas de hormigón

Norma UNE-104 234 - Pinturas bituminosas de imprimación

Norma UNE-104,235 - Pinturas de protección,

Norma UNE-102 236 - Pegamentos bituminosos

Norma UNE-104-237 - Armaduras bituminosas

Norma UNE-104-238 - Láminas bituminosas

Norma UNE-104,239 - Láminas de asfalto modificado,

Norma UNE-104-240 - Placas asfálticas,

Norma UNE-104-242 - Láminas de betún asfáltico modificado

Norma UNE-104-243 - Láminas extruidas de betún modificado con polímeros

Norma UNE-104 244 - Láminas de alquitrán modificadas con polimeros

Norma UNE-104402 - (parte 1) - Membranas a base de materiales bituminosos i bituminosos modificados. Construcción, clasificación i designación.

8.- Sistemes constructius

8.1.- Condicions de les solucions constructives

9.- Relació d'empreses relacionades amb els impermeabilitzants

TEXSA

<http://portal.danosa.com/danosa/CMServlet?cmd=volverHome&lng=1&site=1>

<http://www.protefa.com/>

<http://www.collak.com/>

<http://www.onduline.es/>

<http://www.heraklith.es/heraklith/es/>

<http://www.schluter.es/>

<http://www.armacell.com/>

<http://www.intemper.com/?gclid=CMm0msyov5YCFQ2Y1QodZSPmyg>

<http://www2.paginasamarillas.es/sites/232/075/984/001/languages/ES/home.html>

<http://www.arelux.com/>

<http://www.bt-innovation.de/es/>

<http://www.brikensa.com/htm/main.htm>

<http://www.eserbeimpermeabilizaciones.com/>

<http://www.eurocampi.es/index.html>

<http://www.fulma.es/>

<http://www.garoma.es/>

<http://www.ralpe.es/ralctinicos.htm>

<http://www.cintasadhesivas.es/pagina.asp?0=4&1=126054&2=4511&3=10701>

http://www.lotum.es/quienes_somos_cat.html

<http://www.davsa.com/>

<http://portal.danosa.com/danosa/CMServlet?root=1Productos&node=L1&lng=1&site=1>

<http://www.protefa.com/>

<http://www.heraklith.es/heraklith/es/index.php>

<http://www.impermeabilizantes.biz/>

<http://www.socyr.com/>

<http://www.chemifloor.com/inicio/inicio.htm>

<http://www.quivacolor.com/Index.php>

<http://www.sistemasrph.com/>

<http://www.sotrafa.com/alvatech/Index.html>

<http://www.atarfil.com/>

10.- Sostenibilitat

Avui en dia hi ha un fet que cada vegada més s'està implantant en les obres de construcció. Aquest fet avarca mitjans mediambientals i afavoreix la sostenibilitat del procés de construcció així com dels materials a emprar.

La construcció d'edificis utilitzant aquesta ideologia té en compte característiques dels materials utilitzats per l'impacte que poden produir sobre el medi ambient durant el seu propi procés de fabricació, durant la seva vida útil i durant la seva fase de reciclatge o eliminació.

Hi ha diferents procediments pel que fa a la realització de l'impermeabilització. Un d'ells és la millora de l'aïllament tèrmic mínim exigint per la normativa, procurant obtenir valors de K inferiors als assenyalats mitjançant l'augment de l'espessor d'aïllament, la densitat de l'aïllament, etc.

Una altra forma de solucionar la coberta per tal de millorar la impermeabilització d'aquesta és evitant que els paviments de coberta estiguin adherits o en contacte amb la membrana impermeable. Existeixen diferents tipus de cobertes: planes o inclinades, transitables o intransitables on per tal d'amortir els beneficis solars i substituir les peces amb facilitat és preferible la utilització de paviments flotants que creïn una càmera d'aire.

Per a la realització de les cobertes també s'haurien d'utilitzar, segons els criteris de la sostenibilitat, materials que per les seves pròpies característiques els facin durables i que requereixin menor manteniment. De totes formes s'ha de tenir en compte que tots els materials necessiten uns treballs de manteniment mínims que garantitzin la seva durabilitat. Per això són preferibles els materials simples amb un sol component, de fàcil col·locació o desmuntatge, per així poder-lo recuperar al final de la seva vida útil.

Es recomana utilitzar sempre que sigui possible, alguna solució que contingui materials alternatius que tinguin alguna millora energètica o mediambiental respecte als materials tradicionals: reciclats, ecològics o energètics. Aquests són considerants com a alternatives de materials respectuosos amb el medi ambient.

S'entén com a material reciclat aquell que en la seva composició hi ha un percentatge de material reciclat, d'origen en el mateix producte o d'un altre origen però aprofitat en la fabricació del material. Un material serà ecològic quan el material no contribueix a la degradació del medi

ambient, en alguns dels paràmetres més sensibles: capa d'ozó, pluja àcida, explotació de recursos no renovables, contaminació, etc.

En canvi, un material energètic és aquell que suposa un estalvi energètic en la utilització del material de consum d'algunes de les fonts d'energia.

Degut a la gran varietat de qualitats i aplicacions dels materials de construcció, aquests tenen una gran capacitat d'incorporar subproductes que provenen de la mateixa construcció o d'altres indústries per tal de crear nous materials quan el seu destí alternatiu hagués sigut un desguàs o simplement l'incineració.

Per tot això sempre s'ha de disposar de les dades del fabricant i dels segells de qualitat ambiental que garantitzin les prestacions per a les quals està destinat l'ús d'aquest material.

A continuació es mostren algunes solucions mitjançant els requisits abans esmentats:

1. IMPERMEABILITZACIONS¹

Solucions Possibles
Teles drenants rígides de poliestirè (PE)
Betum modificat (APP,SBS).
Butil o cautxú sintètic (EPDM)
Tela asfàltica
Butil o cautxú sintètic (EPDM) amb làmina de betum
PVC reciclat
PVC
Pintures asfàltiques

Es consideren millors solucions, a nivell ambiental, les teles drenants rígides de polietilè, el betum modificat (APP;SBS) i el butil o cautxú sintètic (EPDM).

Tots els materials d'impermeabilització són materials sintètics elaborats a partir de petroli i productes similars. Però entre ells es poden trobar algunes solucions que són preferibles a nivell

¹ Guía de la Edificación Sostenible. Calidad Energética y Medioambiental en Edificación. Instituto para la Diversificación y ahorro de la Energía (IDEA), Ministerio de Fomento y Fundación Privada Institut Idefons Cerdà. Madrid, Julio de 1999.

mediambiental. Les teles drenants rígides de polietilè es consideren més recomanables que els materials a base de betum modificat (APP;SBS), que porten addicionats uns polímers sintètics que incrementen l'elasticitat, la flexibilitat i la durabilitat del material. El butil o cautxú sintètic (EPDM) són una varietat de gomes modificades amb manòmetres i polímers sintètics que li confinen una elasticitat i durabilitat major que en el cas del betum, però presenta més dificultats en el reciclatge. La tela asfàltica és la solució que tradicionalment s'ha aplicat per a impermeabilitzar les cobertes. No obstant, la seva dragabilitat ha donat pas a tots els materials. La seva col·locació en calent pot resultar més perillosa que en altres materials, que es fa en fred amb coles especials. Les làmines de PVC també són una opció de mercat per a la impermeabilització, encara que les implicacions ambientals en la fabricació del material i les dificultats de reciclatge, la fan menys recomanable. Finalment, les pintures asfàltiques porten a riscos durant la fase d'aplicació del material ja que es volatilitzen components orgànics que puguin crear molèsties. Quan al seu comportament com a residu, tots són potencialment reciclables (tornar a reblandir el material o triturar), encara que amb dificultats per a recuperar el material i eliminar impureses, majors en el cautxú sintètic o en el PVC.

Amb relació al seu comportament i durabilitat, en ordre decreixent estarien les teles drenants rígides de poliestirè, les teles de betum modificat, les de butil o cautxú sintètic, tela de PVC, tela asfàltica i pintures asfàltiques. També s'ha de remarcar la importància del sistema de fixació ja que facilita la recuperació del material e fase de demolició. En aquest sentit, són millors solucions les fixacions mecàniques i per solapament (unió en calent o amb les coles especials) que les imprimacions directament sobre el suport a impermeabilitzar (contaminen la base d'ampliació i dificulten el reciclatge). Per a alguns d'aquests productes s'ha de prendre precaucions durant el procés d'aplicació o col·locació, ja que s'utilitzen materials tòxics i volàtils com els adhesius, o poden desprendre emissions tòxiques durant la col·locació en calent, per exemple, dels materials asfàltics.

11.- Control de qualitat

11.1.- Generalitats

Les obres de construcció dels impermeabilitzants es duren a terme segons les instruccions especificades en el projecte, les modificacions autoritzades per director i en conformitat amb el promotor, la legislació aplicable, les normes de bona pràctica constructiva i les instruccions del director d'obra i del director de l'execució de l'obra.

Durant el procés de construcció el director d'obra i el director de l'execució de l'obra elaboraran la documentació de control de qualitat realitzant els controls següents:

- a) control de recepció en obra dels productes, equips i sistemes que es subministrin a les obres;
- b) control d'execució de l'obra i
- c) control de l'obra acabada.

11.2.- Control de recepció de materials a l'obra

La recepció del materials a l'obra suposa una supervisió detallada de tot aquell material que arriba per tal que aquests compleixin amb els requisits establerts en el plec de condicions del projecte, el qual indica les condicions de control per a la recepció del productes, incloent els assaigs necessaris per comprovar que reuneixen les característiques exigides.

Per tant, en la recepció del material s'haurà de comprovar que allò subministrat a obra coincideix amb l'indicat en el projecte, que es disposa de la documentació exigida, que els productes tenen marcatge CE, i distintiu de qualitat en cas que el projecte ho exigeixi, que estan caracteritzats per les propietats exigides i que han estat assajats. De la mateixa forma, es guardaran els albarans de subministrament i les etiquetes dels materials.

11.1.2- Control de la documentació dels subministres

Els subministradors lliuraran al constructor els documents exigits d'identificació del producte els quals facilitarà al director d'execució de l'obra. Aquesta documentació comprendrà els següents documents:

- a) els documents d'origen, full de subministrament i etiquetatge;
- b) el certificat de garantia del fabricant, signat per persona física, i
- c) els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE dels productes de construcció, quan sigui pertinent.

11.2.2- Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica

El control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica es basa en la documentació que el subministrador proporcionarà.

Aquesta documentació consta dels distintius de qualitat que ostenten els impermeabilitzants que assegurin les seves característiques tècniques exigides en el projecte i documentarà, si s'escau, el reconeixement oficial del distintiu. També disposarà de les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst en el cas d'impermeabilitzants amb sistemes o materials innovadors, i la constància del manteniment de les seves característiques tècniques.

El director de l'execució de l'obra ha de verificar que aquesta documentació és suficient per a l'acceptació dels impermeabilitzants.

11.3.2- Control de recepció mitjançant assajos

El control de recepció mitjançant assajos té la finalitat de verificar el compliment de les exigències bàsiques del CTE. Aquest control es basa en la realització de determinats assaig i proves sobre els impermeabilitzants per tal de complir amb la normativa vigent.

La realització d'aquest control s'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el projecte o indicats per la direcció facultativa sobre el mostreig del producte, els assaigs a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig i les accions a adoptar.

11.3.- Control de l'execució

En el control d'execució dels impermeabilitzants, el director de l'execució de l'obra verificarà el seu replanteig, així com la correcta execució i disposició d'aquests.

Es important assegurar la compatibilitat entre els diferents elements, sistemes constructius i instal·lacions així com els mètodes i procediments que es contemplin, si s'escau, en les avaluacions tècniques d'idoneïtat. De la mateixa forma, el control de l'execució es realitzarà d'acord amb les especificacions del projecte, els seus annexos i modificacions autoritzats pel director d'obra i les instruccions del director de l'execució de l'obra.

En l'execució de l'obra també es comprova que aquesta es realitza d'acord amb els controls i amb la freqüència dels mateixos establerta en el plec de condicions del projecte.

Qualsevol modificació que es pugui introduir durant l'execució de l'obra quedarà en la documentació de l'obra executada sense que en cap cas es deixin de complir les condicions mínimes assenyalades.

11.4.- Control de l'obra terminada

El Codi Tècnic de l'Edificació ens marca que s'han de fer les comprovacions i proves de servei previstes en el projecte o ordenades per la direcció facultativa i les exigides per la legislació aplicable a més a més de les que es puguin establir de caràcter voluntari.

Aquestes proves, es poden realitzar tant si les obres estan totalment acabades com si ho estan parcialment i tractant-se dels impermeabilitzats s'hauran de realitzar en el conjunt de la coberta ja no es pot avaluar individualment dons formen part d'aquesta.

11.5.- Emmagatzematge, subministrament i provisió de materials

L'emmagatzemament de materials en l'obra ha de tenir en compte el lloc on es realitzi, les condicions ambientals d'aquest i el temps d'acopi. Així, els productes s'han de protegir de la intempèrie, no s'ha de retirar el plàstic del palet fins que no s'utilitzin les làmines, s'han de situar les bombones de gas en llocs ventilats, protegits del sol, lluny de vies d'evacuació i amb la caputxa tancada.

Les zones d'apilament de materials s'han de situar allunyades de les vores i forats de forjats i si es destina un local per a productes bituminosos, mantenir-lo en ordre, net, senyalitzat i amb extintor. Per una altra banda, la retirada de restes d'obra s'ha de realitzar mitjançant tubs d'evacuació de runes

11.6.- Manteniment i conservació

Segons el Codi Tècnic han de realitzar-se les operacions de manteniment següents pel que fa a la conservació i manteniment. En aquest cas, els impermeabilitzats no es poden tractar individualment si no com a sistema constructiu dons formen part de la coberta i el manteniment i conservació d'aquesta implicarà un bon estat d'aquests:

Operació	Periodicitat
Neteja dels elements de desguàs (sumideros, canalons i rebosaders) o comprovació del seu correcte funcionament.	1 any
Recol.locació de la grava	1 any ²
Comprovació del estat de conservació de la protecció o coberta	3 any
Comprovació del estat de conservació dels punts singulars	3 any

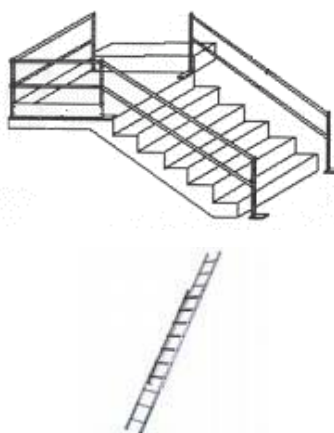
Taula 1.1 Operacions de manteniment de cobertes

12.- Mesures de seguretat a tenir en compte en la realització d'impermeabilitzants

12.1.- Precaucions

- a) Paralitzar els treballs en condicions meteorològiques desfavorables.
- b) Mantenir la distància mínima de seguretat a línies elèctriques (3m per línies fins a 57.000 volts i 5 m per voltatges superiors). Si no fos possible, aïllar-les o apantallar-les.
- c) Accés a coberta:

- Per escales d'obra: disposar d'esglaons i protecció
- Amb escales manuals: situar en buits de forjat de dimensions suficients per al pas d'operaris. Estaran ancorades i



² S'ha de realitzar cada any al final de l'estiu.

sobrepassaran un metro del forjat.

12.2.- Proteccions col·lectives

a) Si estan projectats antepits realitzats abans de qualsevol altre treball en interior, es realitzaran des de les mateixes bastides de façana o des de l'interior, amb bastides i xarxes de protecció.

b) Col·locar barana de protecció a tot el perímetre de 90 cm d'alçada mínima, amb llistó intermedi.



c) Situar els mitjans auxiliars (plataformes de treball, passarel·les o bastides), de forma que facilitin la circulació i el treball a desenvolupar.

12.3.- Proteccions individuals

- Totes les proteccions individuals disposaran de marcatge CE.
- En qualsevol fase de l'execució de la coberta, disposar de:



- Cinturó anticaiguda de seguretat (si no existeix la protecció col·lectiva), amarrat a punts forts o cable fiador per qualsevol operació a la vora del forjat.



- Casc de seguretat
- Calçat de seguretat, amb sola resistent i antilliscant.
- Guants de cuir.



13.- Links interactius i referències. Bibliografia.

13.1.- Bibliografia:

1. Análisis técnico del proceso constructivo de la Edificación, Josep Castellano Costa, Arquitecto técnico y Doctor en Derecho, Ed: OCT, INDYCCE. S.L. – Màlaga, enero 2002.
2. Cartillas de obra de Cubiertas. Instituto Valenciano de la Edificación. Valencia, diciembre 2005
3. II Convención técnica y tecnológica de la arquitectura técnica. Ponencias y comunicaciones. Contart 2000. Consejo General de la Arquitectura. Madrid, noviembre 2000.

13.2.- Webgrafia

http://www.construmatica.com/construpedia/Tipolog%C3%ADas_de_Cubiertas_Planas"