

Sistemes de seguretat vial amb tractaments superficials d'alta adherència

Son moltes les dades que últimament s'estan difonent sobre la sinistralitat en les carreteres, com també ho son les causes per les quals els accidents es produeixen. I encara que normalment es considera que la major part d'aquests son deguts a un tipus de conducció temerària o be distreta, es podria dir que la causa, en gran part, es deguda a una tardana reacció del conductor davant de l'acció que ell mateix ha provocat.

Per evitar aquests tipus d'accidents, per allà els anys 70, es van començar a utilitzar uns tractaments superficials, a aplicar sobre el paviments existents, amb la missió de millorar el coeficient de fregament a la vegada que alertaven al conductor de que s'atansava a un punt perillós, la qual cosa s'obtenia per un canvi en el so que produïa la roda al circular per sobre d'aquest tipus de paviment.

Així doncs van nàixer els anomenats "recs sonors". Tractaments superficials que assolien, per un costat, la missió de disminuir el recorregut de frenada al utilitzar uns àrids seleccionats, amb un elevat CPA, els quals s'enganxaven al paviment mitjançant resines

d'epoxi, i per altre, la d'obtenir un só diferent al tractar-se d'àrids amb una granulometria discontinua.

Els resultats obtinguts van ser, en un principi, el suficientment bons com per a pensar que el sistema podia prosperar. No obstant, l'elevat preu, les estrictes condicions que s'imposaven a l'hora d'aplicar el producte i que aquest no es va aplicar sempre en paviments en bon estat, va fer que el sistema derives poc a poc en tractaments superficials bicapa, mes fàcils d'executar, en els que en comptes de resines s'utilitzaven emulsions asfàltiques catióniques, i en els que el àrid era local, amb una granulometria discontinua a l'utilitza tant sols dos tipus de graveta, la del tipus 12/18 i la del tipus 3/6. Però també en aquest cas el sistema es va aparcar, ja que el constant augment que anava experimentant el trànsit feia, degut al fregament de les rodes, que es soltes gran quantitat de graveta.

Però la millora de la xarxa viària, pel que fa als paviments, i el gran desenvolupament tècnic que ha experimentat l'automòbil en quant a confortabilitat, fa que cert punts e inclòs trams de

carreteres s'hagin transformat en punts on l'accidentalitat resulta reiterada. I això a fet pensar novament en sistemes que puguin pal·liar aquest problema sense caure en els inconvenients dels seus antecessors.

Per aquesta raó, a mitjans de l'any 2.003 el Servei Territorial de Carreteres de Lleida, depenent de la Generalitat de Catalunya, va tenir coneixement d'un nou sistema, que en contrapunt dels abans esmentats, tenien com a única finalitat la d'augmentar el coeficient de fregament del paviment i reduir, d'aquesta manera, la distància de frenada dels vehicles.

Disposant doncs, d'un tram de carretera on s'havien produït varis accidents, alguns mortals, i sent necessari solucionar el problema que tal circumstància plantejava, es va decidir aplicar aquest nou sistema a traves de l'empresa "Colorvial", la qual es la que ha introduït la tecnologia i els productes en el nostre país. Tècnica que es desenvolupa a continuació avalada pels resultats obtinguts fins la data actual, i després de varies aplicacions fetes en la xarxa de carreteres de Lleida.

ELS RECS ANTILLISCANTS DE NOVA GENERACIÓ

DESENVOLUPAMENT DEL SISTEMA

Aquest sistema consisteix en la aplicació sobre el paviment d'una resina de poliuretà de dos components i sobre d'ella estendre un àrid de bauxita calcinada d'una granulometria compresa entre els 1,40 i 3,55 mm., amb la possibilitat de que ambdós estiguin pigmentats amb diferents colors.

En realitat existeixen solament dos tipus de resina, la que s'utilitza per aplicar-la durant l'estiu, la "Summer Grade" i la "Standard", sent l'única diferència entre elles la de la quantitat de catalitzador que porta cadascuna de les resines base en origen. Així que mentre la resina d'estiu no porta catalitzador, a la standard se li afegeix 4 ml de catalitzador per cada 16 Kg de resina en el moment de la fabricació. No obstant, existeix una possibilitat d'utilitzar també el producte durant l'hivern, però sempre i quan no es baixi dels 5°C, el que s'assoleix mitjançant la "Winter Grade", encara que en aquest cas es te que afegir, en el moment de la seva aplicació, una quantitat de catalitzador de 4 ml per cada 16 Kg de resina standard.

Potser una dels avantatges mes importants d'aquest producte es que s'estén en fred, sense la utilització de cap dissolvent i sense el desprendiment de vapors, la qual cosa facilita enormement la seva aplicació en túnels i en subterranis. Tampoc es necessària la utilització de maquinària pesant, però si de personal qualificat per a la seva aplicació. Resultant un producte final resistent tant als àcids com als dissolvents.

Tal vegada les úniques limitacions que te la aplicació del producte es en quant a temperatura i humitat relativa. Així, en quant a temperatura, la limitació genèrica d'aplicació a temperatura ambient del paviment es limita entre els 5 i els 35°C, encara que baix unes condicions de control molt estrictes es poden fer aplicacions fins els 42°C. En quant a la humitat relativa te que ser sempre inferior al 90%.

CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

Els recs antilliscants, o superfícies d'alta adherència, son recs monocapa pensats per ser utilitzats, de manera selectiva, en trams de carretera on es pugui reduir la sinistralitat augmentant l'adherència. Aquests tipus de tractaments van aparèixer al Regne Unit a mitjans dels anys seixanta i està sotmès a una estricta homologació, de tal manera que la categoria màxima, anomenada Type 1, ha de mantenir un CRT superior a 65 durant un mínim de 5 anys, sota un trànsit tipus T0.

Intuïtivament una elevada macro-textura s'associa, en les zones de rodament, amb unes bones prestacions en quant a valors del CRT. No obstant, la macro-textura, per sí mateixa, només té una relació directa amb el drenatge. Si un paviment presenta massa macro-textura, la superfície de contacte paviment-pneumàtic pot arribar a ser molt baixa, el que es tradueix en uns valors de la adherència inferiors als desitjables.

Hi ha que considerar que en qualsevol situació, ja sigui amb el paviment moll o sec, un dels factors determinant en quan a

l'adherència dels vehicles al paviment, la qual es redueix solament a la superfície de contacte entre aquest i el pneumàtic, es fonamenta primordial en l'aspror superficial que faciliten els àrids utilitzats, es a dir en la textura, i en el cas del que estem parlant, en la micro-textura que s'obté en els tractaments antilliscants.

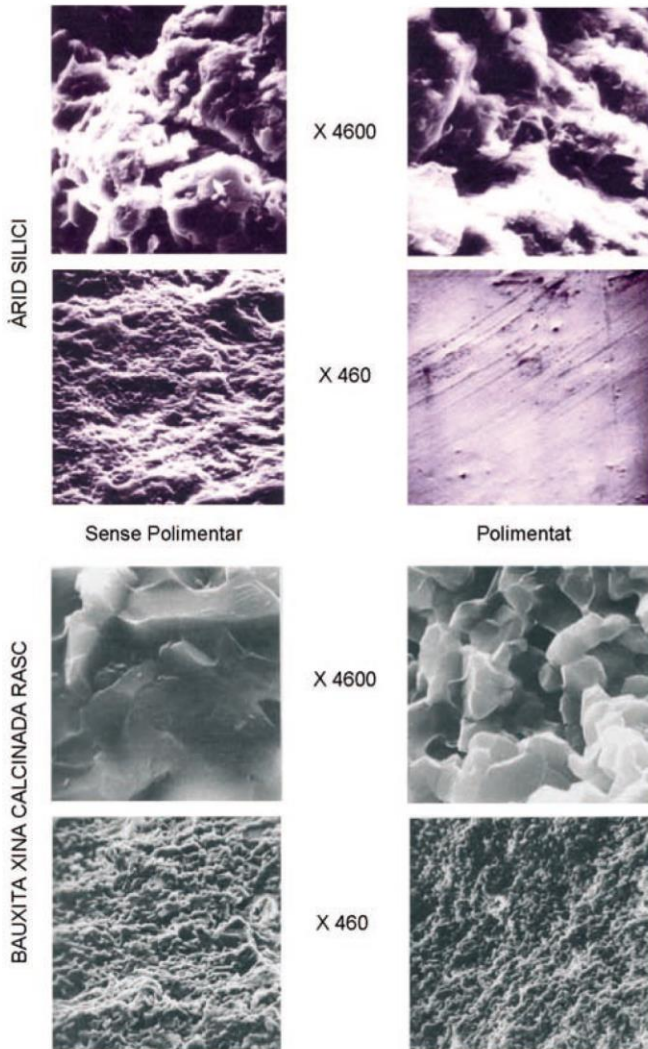
Un àrid "dur" tradicional, del tipus silici, es polirà molt abans que desgastar-se i per tant presentarà més aviat un valor de CPA baix.

En canvi, les superfícies d'alta fricció que utilitzen bauxites calcinades, uns àrids tractats que presenten un CPA superior a 0,70 i una duresa MOHS superior a 9,4, resulten ser molt mes resistents al desgast i al poliment.

La Figura (1) mostra les diferències en el poliment entre un àrid de tipus silici i una bauxita calcinada. Es pot apreciar que l'aspecte superficial de la bauxita canvia ben poc després de l'assaig de poliment, mentre que l'àrid silici queda molt allisat.

Però per arribar a valors òptims en la relació entre la capacitat d'evacuació d'aigua (donada per la macro-textura) i la adherència de la superfície de contacte entre paviment i pneumàtic (donada per la micro-textura), s'ha homologat un tipus de granulometria en les bauxites calcinades amb una forquilla de tamanys compresa dins de l'interval que va dels 1,4 als 3,55 mm.

Això permet obtenir un tractament superficial amb una textura d'1,8 mm en el moment de l'estesa, i superior als 1,2 mm durant tota la seva vida útil, mantenint durant tot aquest temps el CRT establert en un principi. A la vegada, mitjançant



(Font: Transport Research Laboratory: TRL Reports LR467 i 322)

aquest tipus d'aplicacions i la utilització de les bauxites calcinades, s'aconsegueix no sols desacceleracions molt altes en els vehicles pesats sinó que

inclòs la textura obtinguda permet obtenir una certa adherència encara que es formi gel negre per sobre del paviment

INFLUÈNCIA SOBRE LA SEGURETAT VIAL

Les superfícies d'alta adherència, i en la del cas concret que estem comentant, presenta un CRT superior a 80. El que ens don a pas per a comprovar les distàncies de frenada obtingudes per un mateix vehicle sobre un bon aglomerat i sobre una superfície d'alta adherència Figura (2).

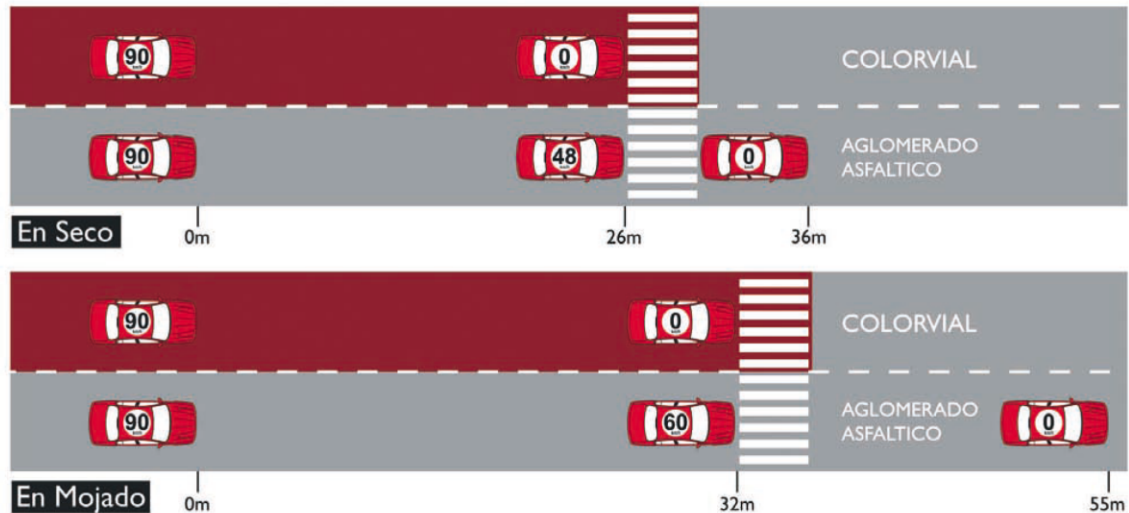
Així doncs, si comparem les distàncies de frenada d'un vehicle modern equipat amb ABS i circulant a 90 km/h veiem que en el paviment d'alta adherència la distància de parada es de 26 metres

En canvi sobre un paviment normal, amb barreja bituminosa en calent, al arribar als 26 metres el vehicle encara portaria una velocitat de 48 km/h (velocitat aquesta que s'utilitza en els assajos destructius dels vehicles en xocs laterals), i no pararia fins arribar als 36 metres.

Si es fa la mateixa prova, però sobre paviment mullat, les distàncies de frenada seran de 32 metres sobre el paviment d'alta adherència i de 55 metres sobre un paviment tradicional, tenint en compte que en aquest últim cas quan el vehicle segon arriba als 32 metres la velocitat es encara de 60 km/h

En resum, una superfície d'alta adherència pot arribar a evitar en molts casos l'accident, i en el cas de que no el pugui evitar el que si pot influir enormement es en que les velocitats en el moment de l'impacte s'hagin reduït. El que en definitiva contribueix a fer carreteres que perdonin els errors dels conductors.





POSSIBLES AVANTATGES EN LA SEVA UTILITZACIÓ DINS DE TÚNELS

Tenint en compte que recentment s'acaba d'aprovar la normativa (RD 635/2006 de 26 de Maig) mitjançant la qual, abans de 2014, s'obligarà a que en l'interior dels túnels tinguin paviments amb un CRT mínim de 60, resulta que aquest tipus de paviment permet complir perfectament amb aquesta especificació, e inclòs amb la possibilitat d'actuar com a mesura correctora en el cas de túnels construïts amb anterioritat.

Al mateix temps, degut a les característiques dels materials que el componen, i en el cas de que es produís un incendi en l'interior del túnel, els efectes nocius sobre el paviment es retardarien ja que les bauxites actuarien com aïllant retardant l'efecte del foc sobre la resina. I en el cas extrem de al final les flames arribessin a la resina el màxim que passaria es que aquesta es pirolitzes, però no actuaria com a propagadora de l'incendi ja que es auto-

extingible. D'altra banda, ja que la quantitat de resina present és molt baixa: de l'ordre de 1,6 kg/m², resulta que l'emissió de vapors tòxics seria probablement molt minsa si es compara l'agent, que d'una o altra manera hagués provocat l'incendi.

També es te que tenir en compte que es fàcil d'aplicar, que no te necessitat d'una maquinària específica per la seva estesa, que el producte s'aplica en fred, que no desprèn cap tipus de vapor en els processos d'aplicació i curat, i per últim que es pot pigmentar, es a dir, permet donar-li un color més clar que el de l'aglomerat, aprofitant-se mes be la il·luminació existent a la vegada que no produeix reflexos ja que la seva textura superficial fa que la llum es dispersi

LIMITACIONS EN LA SEVA APLICACIÓ

Les superfícies d'alta adherència són molt duradores, però cal una aplicació acurada i una

bona preparació de les superfícies per tal d'assegurar una vida útil molt llarga i per tant un bon rendiment des del punt de vista econòmic.

Abans d'efectuar l'aplicació del producte cal eliminar tots aquells elements pegats sobre la superfície a tractar, especialment taques de gas-oil i acumulacions de betum (exudacions)

També es absolutament indispensable que les superfícies siguin completament seques. Un percentatge mínim d'aigua, fins i tot procedent de la condensació, pot impedir una correcta adherència de la resina al paviment

I per últim indicar que aquest sistema no es adequat per a efectuar reparacions de paviments en mal estat. Com tampoc es poden aplicar sobre pintures, beurades bituminoses i tractaments superficials.

OBRES PORTADES A CAP EN LA XARXA DE CARRETERES DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA A LLEIDA

L'opció que el Servei Territorial de Carreteres de Lleida ha adoptat per a inserir els tractaments superficials d'alta adherència en la seva xarxa, ha set per a millorar la seguretat vial en aquells punts on la sinestralitat ha set reiterativa o en aquells trams en que, per estar ubicats en determinats llocs, son considerats com a zones potencials d'accidentalitat.

Tenint em compte que, com ja s'ha dit en un principi, la primera prova es va efectuar l'any 2003, la quantitat de paviments tractats fins ara s'engloben, pràcticament tots ells, sobre un sol itinerari, la carretera C-13 que des de Lleida va a Esterri d'Aneu.

Tots els punts tractats ho han set estudiant i considerant els trajectes efectuats pels vehicles en els diferents punts de sortida de la via i les possibles maniobres efectuades en el moment de frenada i posterior derrapatge del vehicle.

Per aquesta raó, una part de les zones tractades ho han set en ambdós sentits de marxa dels vehicles, obtenint amb això una distància mes llarga de frenada.

També s'han fet tractaments amb diferent pigmentació, actuant amb els colors vermell, negre i blanc, aplicant en cada cas el color mes convenient, utilitzant els dos últims en tractaments normals i utilitzant el vermell solament en aquells casos en que endemés de millorar la adherència es volia donar una atenció d'alerta sobre punts amb molta perillositat.



Cruïlla de les carreteres C-13 i C-26; es situa en el PK. 33+500 de la carretera C-13



Accessos al segon túnel de la presa de Camarasa; i es situa en el PK 47+000 de la C-13



Sortida en direcció a Balaguer del túnel dels Terradets; es situa en el PK71+500 de la C-13



Entrada a la població de Tremp; es situa en el PK 85+500 de la carretera C-13



Accessos al Pont de Santa Engracia; es situa en el PK 89+200 de la carretera C-13



Tram d'Isona al Port de Comiols; es situa en el PK 36+300 de la carretera C-1412b

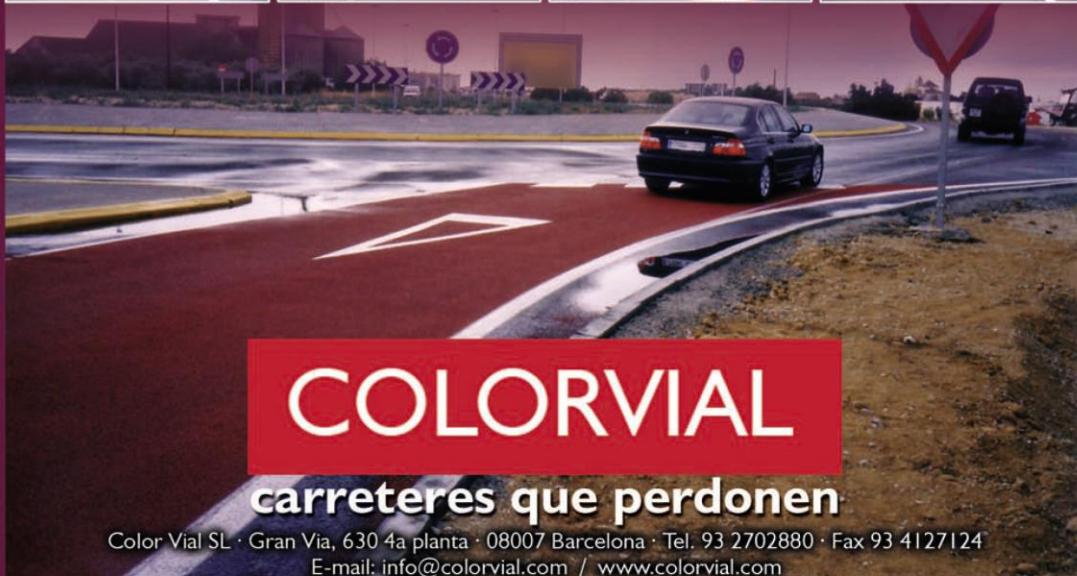
Procés d'execució



Agraïments:
Sr. Emilio Lopez Olives
Enginyer Tècnic d'Obres Públiques
Enginyer Tècnic Industrial

14

Sobbi



COLORVIAL

carreteres que perdonen

Color Vial SL · Gran Via, 630 4a planta · 08007 Barcelona · Tel. 93 2702880 · Fax 93 4127124
E-mail: info@colorvial.com / www.colorvial.com