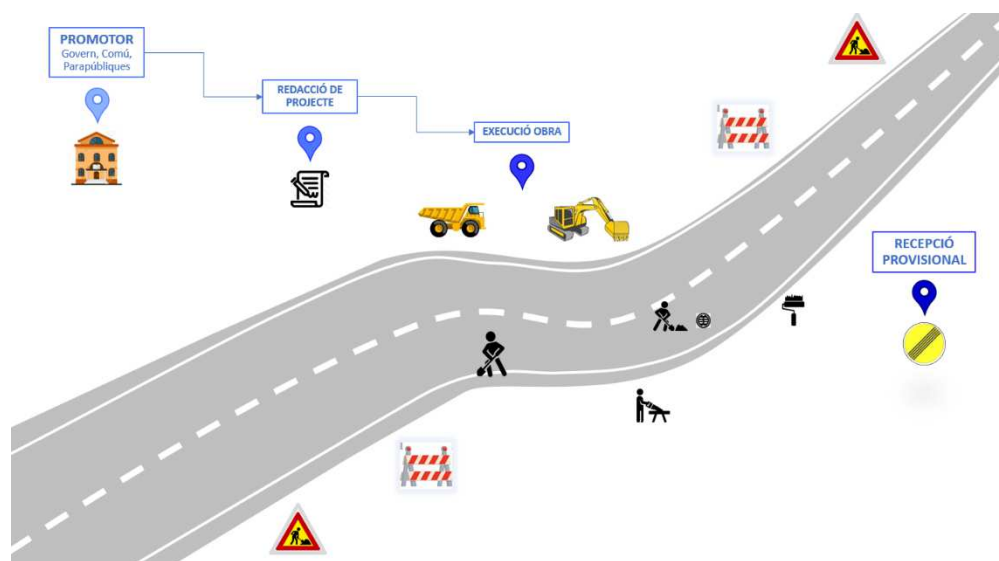




Govern d'Andorra

GUIA PER A LA REDACCIÓ DE PROJECTES I OBRES EN ELS ASPECTES QUE AFECTEN LA CONSERVACIÓ I EL MANTENIMENT SOSTENIBLES DE LA XARXA DE CARRETERES



Ministeri de Territori i Habitatge
Àrea de Conservació i Explotació de Carreteres

ÍNDEX

I.	INTRODUCCIÓ.....	2
II.	RELACIONS DELS PROJECTISTES AMB EL COEX	3
III.	DESENVOLUPAMENT DE LES COMPETÈNCIES VIÀRIES DE L'ÀREA COEX	3
IV.	ASPECTES A CONSIDERAR EN LA REDACCIÓ DE PROJECTES EN L'ÀMBIT DE LA CONSERVACIÓ, MANTENIMENT I EXPLOTACIÓ DE LA XARXA DE CARRETERES	4
1.	MANTENIMENT I CONSERVACIÓ D'INSTAL·LACIONS VIÀRIES (fitxes I).....	4
1.1.	Senyalització viària	4
1.2.	Neteja	5
1.3.	Vegetació.....	6
1.4.	Equipament viari	6
1.5.	Ancoratges.....	7
1.6.	Juntes de ponts i viaductes	8
2.	EVACUACIÓ D'AIGÜES (fitxes II)	9
2.1.	Desguàs longitudinal de la plataforma.....	9
2.2.	Plataforma.....	10
2.3.	Aigua fluvio-torrencial.....	10
2.4.	Drenatge del terreny del trasdós en murs de contenció	11
3.	VIALITAT HIVERNAL: TRETA DE NEU I GEL DE CALÇADA I VORAVIES (fitxes III).....	12
3.1.	Treta de neu a màquina	12
3.2.	Treta de neu manual	12
3.3.	Gel.....	12
3.4.	Estesa de sal i automatismes.....	13
V.	FITXES TÈCNIQUES PER A LA REDACCIÓ DE PROJECTES I EXECUCIÓ D'OBRES DE LA XARXA DE CARRETERES D'ANDORRA	13

Annex 1. Esquema de comunicació amb el COEX en fase de redacció de projecte i execució d'obra

Annex 2. Fitxes tècniques

GUIA PER A LA REDACCIÓ DE PROJECTES I OBRES EN ELS ASPECTES QUE AFECTEN LA CONSERVACIÓ I EL MANTENIMENT SOSTENIBLES DE LA XARXA DE CARRETERES

I. INTRODUCCIÓ

Durant les darreres dècades, s'han millorat i eixamplat molts trams de carreteres existents i s'han construït noves infraestructures viàries que han conduït, sens dubte, a una gran millora del potencial, de les possibilitats i de la seguretat en la xarxa viària d'Andorra.

La inversió econòmica en millores de carreteres generals i de noves infraestructures viàries ha estat molt important. Durant els últims anys s'han ampliat les possibilitats circulatòries amb la construcció de variants que han suposat una millora indiscutible per als usuaris, com ara la Desviació d'Encamp, el Túnel d'Envalira, el Túnel del Pont Pla, el Túnel dels Dos Valires o la Desviació de Sant Julià.

En relació a les carreteres secundàries i els carrers, la construcció de noves vies, així comi les ampliacions o les modificacions de trams existents, corresponen als Comuns, tot i què, el manteniment de les carreteres secundàries en fase d'explotació és a càrrec de l'Administració general. En aquestes vies, la intensitat mitjana diària de trànsit (IMD) ha augmentat molt degut a la urbanització al seu entorn o a altres activitats (comercial, de lleure, esportives, culturals...), amb el conseqüent increment del manteniment vial. A més, algunes carreteres secundàries han estat classificades com a carreteres generals: la CG5, d'Erts fins Arinsal, i la CG6, des d'Aixovall fins la frontera del riu d'Os.

La present guia està destinada a orientar als professionals en relació al disseny i a la construcció de les carreteres per optimitzar-ne el manteniment, i fer-lo més sostenible. Aquesta guia pot constituir també una ajuda pels tècnics comunals, els professionals liberals i les empreses, que estiguin implicats en el procés d'urbanització del territori, el qual és promogut principalment per la iniciativa privada, sota la supervisió i validació comunal. El procés d'urbanització que crea vials de nova planta que, un cop finalitzats i rebuts pels Comuns, s'integren en la xarxa viària pública, de tal manera que el manteniment és competència de les Corporacions Locals. Cal destacar igualment que l'aplicació de la gran majoria dels aspectes inclosos a la guia no representen un increment substancial, ni econòmic, ni de planificació. Per aquests motius, i des del respecte escrupolós a la delimitació de competències, és tècnicament factible que els Comuns, si així ho desitgen, puguin incorporar la present guia a l'ordenament comunal.

Totes les millores de la xarxa de carreteres representen també un augment directe en la despesa de manteniment (viabilitat hivernal, neteja de drenatges i d'elements vials...) i la previsió a mig i llarg termini d'inversions en conservació (reparació d'estructures, refecció de murs...), tasques que són competència de l'Àrea de Conservació i Explotació de carreteres (COEX). Atenent aquesta conjuntura, és imprescindible que, des de la redacció del projecte fins la recepció de l'obra, el projectista o la direcció facultativa mantingui contactes amb el COEX.

II. RELACIONS DELS PROJECTISTES AMB EL COEX

En la fase de redacció de projecte, amb la finalitat d'optimitzar els recursos econòmics i humans, és convenient considerar la possibilitat de projectar la implantació de mesures, de sistemes constructius i d'acabats sostenibles en l'àmbit de la conservació, el manteniment i l'explotació de la xarxa de carreteres. Per aquest motiu, la comunicació del projectista amb el COEX és primordial.

De la mateixa manera, durant la construcció de l'obra projectada, s'ha de tenir en compte aquesta guia i, si s'escau, fer les consultes oportunes al COEX quan es plantegi la possibilitat de dur a terme modificacions respecte del projecte sempre que aquestes puguin comprometre en el futur la conservació i el manteniment de la xarxa de carreteres.

Acabades les obres, els representants de l'Àrea de conservació i explotació de carreteres assistiran a la visita de la recepció provisional d'aquelles obres de carreteres promogudes pel Govern.

A l'annex 1 es reflecteix l'esquema de fases de comunicació del projectista amb el COEX.

III. DESENVOLUPAMENT DE LES COMPETÈNCIES VIÀRIES DE L'ÀREA COEX

Les competències del COEX es distribueixen en tres grans grups rellevants: el manteniment habitual de carreteres generals i secundàries; les obres de reparació i conservació de carreteres secundàries; i el taller mecànic de reparació i manteniment del parc de vehicles oficials

En el grup del manteniment habitual de les carreteres generals i secundàries, les competències del COEX es desenvolupen principalment en tres sectors:

1.- El manteniment i conservació d'instal·lacions viàries inclou:

- Reparació, reposició o implantació de senyalització vertical.
- Neteja de calçada i zones perifèriques (voravies i vorals), elements viaris de seguretat i senyalització, i àrees de berenada.
- Desbrossament i desboscament de les zones contigües a les carreteres: cunetes i talussos.
- Reparació o substitució d'elements de seguretat viària: sistemes de contenció de vehicles (barreres de seguretat), baranes.
- Reparació o substitució d'elements d'embelliment i jardineria.
- Revisió i manteniment d'ancoratges al terreny.
- Inspecció, manteniment, reparació o substitució de juntes de calçada i voravia en ponts i viaductes.

2.- Evacuació d'aigües

- Manteniment i neteja de cunetes, arquetes i reixes de recollida d'aigües pluvials.
- Intervenció amb maquinària i mitjans humans quan esdevé un desbordament d'aigua torrencial en carreteres generals i secundàries.

3.- Vialitat hivernal

- Treta de neu i gel de la calçada en carreteres generals.

- Ajudes del COEX a la tretxa de neu i gel en carreteres secundàries.
- Tretxa de neu amb mitjans manuals en trams de voravies de carreteres generals (38 km).
- Ajudes del COEX de tretxa de neu en alguns trams periurbans de voravies de carreteres secundàries.
- Tretxa de caramelles en talussos i murs (CG2 a la zona de Racons, CG3 a la rotonda de les Salines, carretera de l'Obac, etc.)

IV. ASPECTES A CONSIDERAR EN LA REDACCIÓ DE PROJECTES EN L'ÀMBIT DE LA CONSERVACIÓ, MANTENIMENT I EXPLOTACIÓ DE LA XARXA DE CARRETERES

Atesa la gran quantitat de tasques desenvolupades pel COEX, i atesa l'evolució incremental de la xarxa de carreteres, que representa a mig i llarg termini un augment considerable de les tasques esmentades, en fase de redacció de projectes en general, i de projectes viaris en particular, s'ha de tenir en compte la sostenibilitat del manteniment del sistema viari, tant de carreteres generals com de secundàries.

En general, i per aplicació de l'article 16, apartat 1 A) de la Llei de contractació pública, els projectes a que fan referència els apartats a), b) i c) de l'article 13, han de contenir, entre altres:

a) Una memòria que ha d'expressar les necessitats a satisfer i els factors a tenir en compte, i, especialment, les determinacions següents: a) "Amortització", concepte que indica i raona el càlcul d'un període de vida útil o durada normal de l'obra, sense necessitat de cap més despesa que la seva conservació ordinària, i b) "Manteniment i conservació", concepte que concreta les atencions que s'haurien de dedicar a l'entreteniment de l'obra i el seu cost durant el període d'amortització.

A continuació detallem els punts crítics del manteniment del sistema viari públic i les indicacions a considerar i a estudiar en qualsevol projecte.

1. MANTENIMENT I CONSERVACIÓ D'INSTAL·LACIONS VIÀRIES (fitxes I)

1.1. Senyalització viària

1.1.1. La senyalització vertical serà de les dimensions i reflectància d'acord amb la via i a les indicacions del departament de Mobilitat.

1.1.2. L'alçada lliure de pas sota els senyals ha de ser de 2,30 m.

1.1.3. Sempre que sigui possible, l'extrem dels senyals del costat de la calçada ha de guardar una distància mínima en planta de 30 cm (recomanat ≥ 50 cm) fins al carril de circulació més proper o, si hi ha voral, fins al límit exterior d'aquest.

1.1.4. En voravies de menys de 1,50 m d'ample, els postes dels senyals s'han de col·locar al costat exterior de la voravia (barana/peu de talús).

1.1.5. En general, la situació dels senyals en voravies juntament amb altres elements viaris (bàculs de fanals, elements d'embelliment, jardineria...), s'han de dissenyar de tal manera que en tot moment estigui garantida la circulació de vianants i complint la legislació vigent en matèria d'accessibilitat.

1.1.6. S'ha de col·locar el tap superior al pal de suport de cada senyal, per evitar l'entrada d'aigua i la formació de gel.

1.1.7. La senyalització vertical d'orientació s'ha de projectar seguint el "Manual de senyalització d'orientació de la xarxa bàsica d'Andorra".

1.1.8. Als projectes d'eixample de carretera existent, per evitar repeticions i seqüenciar la senyalització de forma assumible, s'ha de tenir una visió global de la senyalització existent abans i després del tram eixamplat.

1.1.9. Al començament de les obres s'han de recuperar els senyals existents que es trobin en bon estat i els seus accessoris. Si la senyalització recuperada està previst tornar a col·locar-la una vegada acabada l'obra, el contractista està obligat a custodiar-la i conservar-la en bones condicions. Si no és així, és a dir, si els senyals recuperats en bon estat no són aprofitables per la nova configuració de la via, s'han de portar al COEX.

1.1.10. Les marques vials es realitzaran amb els mitjans i amb els components adequats per garantir l'eficàcia, la durabilitat i la seguretat (antilliscant).

1.2. Neteja

1.2.1. Neteja de la plataforma: calçada, voravies i zones perifèriques

La concepció del projecte ha d'anar encaminada a possibilitar al màxim la neteja mecànica de totes les parts de la via: calçada, voravies, vorals... Les zones perifèriques, com ara la *gorgera* de rotondes, les illetes i els sobreamples de via, es construiran amb paviments que facilitin la neteja (evitar llambordes, per exemple).

1.2.2. Cunetes

1.2.2.1. Les dimensions de les cunetes s'han de preveure de tal manera que faciliti la neteja mecanitzada, segons figures de la fitxa I.03, i l'acabat de la superfície haurà de ser el més uniforme possible.

1.2.2.2. Les cunetes executades "in situ" es construiran amb formigó HA-30/B/20/IIa+F+H, armat amb mallat electrosoldat de 15#15 ϕ 6, i amb tractament impermeabilitzant superficial (veure fitxa I.03).

1.2.2.3. La forma de les cunetes seran de secció triangular asimètrica, excepte en aquells casos que hagi de ser transitable, que es construiran amb secció triangular simètrica. En qualsevol cas, s'hauran d'ajustar a l'especificat a les fitxes I.03 i II.01.

1.2.3. Arquetes i reixes

1.2.3.1. Les reixes de recollida d'aigua han de tenir dimensions adequades per a dur a terme la neteja de la caixa.

1.2.3.2. La dimensió mínima interior de les arquetes d'aigua pluvial serà d'1,00 m, excepte en aquelles arquetes de més d'un metre de fondària, la dimensió interior mínima de les quals ha de ser d'1,20 m i a més disposaran de graons o escala amb tractament antilliscant per facilitar l'accés.

1.2.3.3. Les tapes de reixes i arquetes tindran capacitat resistent adequada al lloc on estiguin col·locades (calçada 400 kN).

1.2.3.4. S'evitarà al màxim situar arquetes en la calçada. En cas contrari, caldrà avaluar la possibilitat de mantenir ocultes sota el paquet de paviment asfàltic aquelles arquetes que no tinguin connexions, colzes, o qualsevol altre element que pressuposi a curt termini la necessitat d'obertura per a inspecció o reparació. Aquestes arquetes ocultes s'han de georeferenciar topogràficament a l'obra i la seva localització exacta amb coordenades s'inclourà als plànols de final d'obra.

1.2.3.5. Sempre que sigui possible, les tapes de les arquetes se situaran fora de la calçada. Si aquesta possibilitat no es dona, s'intentarà col·locar al centre dels carrils de circulació per evitar el pas de roda.

1.2.4. Elements viaris

Als projectes que incloguin elements viaris (fitons, papereres, fanals, escossells...) es prioritzarà la possibilitat de realitzar la neteja amb aigua a pressió i es tindrà en compte la necessitat d'amplada lliure en voravies per la circulació de vianants.

1.3. Vegetació

1.3.1. El desbrossament de zones contigües a carreteres (vorals, cunetes, talussos, jardineres...) representa una tasca continuada i repetitiva durant, aproximadament, 6 mesos a l'any. A l'hora de la redacció del projecte s'haurà d'idear les solucions més adients per tal de minimitzar aquestes tasques, o fer possible la seva mecanització. En aquells indrets on sigui factible, es pot projectar la plantació d'espècies arbustives de port baix i creixement lent, preferentment de fulla perenne i d'acord amb l'entorn, així com la col·locació de malles anti-germinació per evitar el creixement d'espècies herbàcies de manteniment continuat.

1.3.2. Es prioritzarà el dallat dels talussos i de les vores de la carretera amb maquinària.

1.3.3. El projecte ha de contemplar la tala dels arbres de gran magnitud situats al talús o a prop de la seva capçalera, per evitar els riscos de caiguda per descalçament de les soques.

1.3.4. S'ha d'evitar plantar arbres en les voravies de les carreteres. En aquells casos en que estigui justificada la seva plantació, s'escolliran aquelles espècies d'arbres que, en el seu estat de maduresa i situats estratègicament, no comprometin la visibilitat de les incorporacions a la via ni de la senyalització viària. A més es tindrà en compte permetre la neteja i la treta de neu manual (veure apartat 3.2).

1.4. Equipament viari

1.4.1. Elements de seguretat i de protecció

1.4.1.1. Barreres de seguretat de carretera i *pretils* de pont.- Les barreres de seguretat i els *pretils* podran ser metàl·lics (com ara *biones*), de formigó (com ara *New Jersey*), de fusta, o de qualsevol altre material o combinació de materials, sempre que comptin amb el certificat de marcatge CE expedit per un organisme oficial de certificació (UNE - EN 1317).

Per defecte, s'utilitzarà barrera de seguretat mixta metàl·lica / fusta, model T22-4M de la casa Tertu, o similar. No obstant, el projecte ha d'establir les característiques resistents de seguretat (nivell de contenció, índex de severitat d'impacte, amplada de treball y deflexió

dinàmica) mínimes per a l'ús en fase d'explotació. En cas de dubte, en fase d'instal·lació, es podrà requerir el lliurament per part del fabricant dels assaigs realitzats per a la homologació del sistema de contenció, així com els manuals d'instal·lació dels diferents elements.

Únicament es col·locarà barrera de seguretat en els trams on sigui necessària.

1.4.1.2. Baranes de passeig.- Es projectarà la instal·lació de baranes de protecció de vianants quan existeixi risc de caiguda a diferent nivell de més de 60 cm. L'alçada mínima de la barana serà de 90 cm si el desnivell és inferior a 6 m, i de 110 cm com a mínim si el desnivell és superior a 6 m. La barana s'ha de dissenyar sense elements escalables i amb un pas màxim entre barrots de 10 cm, i seguint els estàndards de cada Comú.

Tota la perfilaria de les baranes (muntants, barrots, passamà...), independentment del material amb el que estiguin fabricades, ha de ser massissa.

Les parts metàl·liques de les baranes que no estiguin tractades en fàbrica es pintaran amb dues capes de pintura antioxidant i dues capes de pintura d'acabat.

1.4.2. Elements d'embelliment, jardineria i acabats

Els elements ornamentals i els enjardinaments s'han de dissenyar per a aconseguir que el seu manteniment sigui sostenible, tant pel que fa a reparacions d'estructures, com per a la reposició, dalla i poda de les plantacions.

Aquests elements han d'estar situats en llocs accessibles i a la menor alçada possible per tal de facilitar el manteniment i la neteja. No impediran la visibilitat dels usuaris de la via, ni disposaran d'arestes tallants.

Les plantacions arbustives seran preferiblement de fulla perenne i *porte* columnar i s'han d'evitar plantacions d'individus de creixement ràpid.

Les jardineres s'han de dissenyar amb els materials i la capacitat escaients per a contenir les arrels dels arbres en edat madura.

El formigó vist de les estructures es tractarà amb acabat de dues mans de pintura hidròfuga i oli-repel·lent per minimitzar les tasques de neteja dels *grafiti*.

1.5. [Ancoratges](#)

Els projectes que inclouen la instal·lació d'ancoratges o que afecten ancoratges existents, han de complir els següents requisits:

1.5.1. Els ancoratges definitius han de ser retesables/destesables.

1.5.2. La longitud de tall dels tirants ha de permetre l'acoblament del gat.

1.5.3. El projecte d'ancoratges ha de preveure l'espai volumètric suficient per poder fer proves de comprovació de càrrega residual durant tota la vida útil.

1.5.4. En el cas de projectar obres promogudes per l'Administració (comunal o general) amb instal·lació de cèl·lules de càrrega, aquestes han de ser compatibles amb el sistema determinat pel Comú o pel Ministeri encarregat de l'ordenament del territori.

1.5.5. Els caps dels ancoratges han de ser enregistrables: no es podran projectar elements que impedeixin o dificultin el manteniment i les proves.

1.5.6. En els projectes d'edificis, instal·lacions o construccions en les immediacions d'ancoratges existents, s'ha de preveure deixar l'accés als ancoratges i l'espai volumètric suficient per permetre la revisió i el manteniment dels caps. En cas contrari, és a dir, si el nou projecte no permet l'accés o no preveu l'espai suficient per realitzar el manteniment i la revisió, es pot optar, bé per dissenyar un altre sistema de contenció i destesar els ancoratges existents, o bé per mantenir el sistema d'estabilització existent. En aquest darrer cas, el promotor/propietat de l'edifici, instal·lació o construcció assumeix l'obligació de la revisió i manteniment dels ancoratges romanents a partir de l'atorgament de la llicència de construcció.

1.5.7. Tant al projecte, com durant la realització de les obres, s'han de complir altres requeriments establerts reglamentàriament.

1.6. Juntes de ponts i viaductes

1.6.1. Les juntes de ponts són elements deformables que s'instal·len entre l'estructura de recolzament i el taulell, o bé entre dos trams de taulell, dissenyades, fabricades i instal·lades per permetre els moviments intrínsecs de la pròpia estructura del pont (per fluència o retracció) i aquells produïts per agents externs (canvis de temperatura, assentament del terreny de cimentació, accions de frenada / arrencada / gir de vehicles, vent, neu), tot plegat amb la finalitat de permetre el pas de vehicles amb seguretat i comoditat dels seus ocupants, i d'evitar l'entrada de líquids que puguin malmetre les infraestructures.

1.6.2. A Andorra hi ha unes cinc-centes obres de pas en carreteres generals i secundàries, de les que **unes cent-seixanta són ponts de diferents tipologies**, molts d'ells construïts amb bigues prefabricades bi-recolzades i taulell de formigó armat. Aquesta tipologia de pont de llum petita disposa d'una junta a cada extrem. El manteniment de juntes dels ponts de carreteres generals i secundàries és competència del COEX, des d'on es promouen campanyes anuals de manteniment, reparació i substitució d'aquests elements.

1.6.3. La durabilitat de les juntes de pont ve donada per diversos factors, d'entre els que destaquen:

- ✓ Elecció del tipus correcte de junta per a les accions esperades i la geometria del pont.
- ✓ Qualitat de materials i productes emprats en la col·locació de les juntes.
- ✓ Instal·lació de les juntes amb un bon reglatge.
- ✓ Manteniment adequat a cada circumstància.

Tots aquests factors estan relacionats entre sí, de tal manera que si falla un d'ells es produeixen problemes amb la junta.

1.6.4. Per a l'elecció de la junta més adient a cada cas, en fase de projecte s'ha de tenir en compte:

- La capacitat mecànica de la junta per suportar les deformacions que afecten l'estructura: les accions del trànsit (intensitat, càrregues verticals, força de frenada i d'arrencament, girs de vehicles pesants...), les accions externes (vent, neu, deformacions tèrmiques...), les accions intrínseques a l'estructura (retracció, fluència, assentaments del terreny de fonamentació...).

- La continuïtat i la geometria exterior del pas de roda de vehicles, especialment per a vehicles de dues rodes i també per a vianants (dimensions dels buits, adherència, soroll, esbiaixat respecte de la direcció del trànsit).
- La vida útil de la junta i la facilitat per dur a terme el manteniment (talls de trànsit, duració i costos de manteniment).
- La capacitat de la junta per evitar l'escolament de fluïts des de la calçada o la voravia cap a les estructures inferiors, o la necessitat d'instal·lar elements complementaris de derivació dels líquids.

1.6.5. Durant la fase de construcció, la direcció d'obra valida els productes utilitzats i controla la instal·lació de la junta amb un reglatge correcte. El personal que realitza la instal·lació ha de ser especialitzat en aquestes tasques.

1.6.6. Per a la substitució de juntes de calçada en ponts consolidats, els quals han assolit la màxima deformació deguda a les accions intrínseques a l'estructura, s'utilitzaran preferiblement juntes de betum modificat (juntes *chicle*) amb el rang que correspongui a cada cas, sempre que es compleixin totes les condicions següents:

- el moviment esperat degut a accions del trànsit i a accions externes a l'estructura no superi en més o en menys 25 mm en horitzontal i 3 mm en vertical
- la junta sigui sensiblement ortogonal a l'eix de la calçada (esbiaixat inferior a 30°)
- La localització de la junta no estigui en zones de frenada/arrencada habitual, ni en zones de gir (p. e. rotondes) o en corbes.

En cas de no donar-se alguna de les condicions esmentades s'optarà per altre tipus de junta adequat a la geometria i moviments del pont.

1.6.7. Per a la substitució de juntes de pont en voravies es poden utilitzar juntes de perfil de cautxú comprimit, prèvia demolició del formigó de la voravia fins al taulell del pont, i instal·lació de junta de fons de planxa metàl·lica.

1.6.8. Tots els treballs de manteniment, reparació i substitució de juntes han de ser realitzats per personal especialitzat.

2. [EVACUACIÓ D'AIGÜES \(fitxes II\)](#)

2.1. [Desguàs longitudinal de la plataforma](#)

2.1.1. En zones propenses a l'acumulació d'aigua, en general, i especialment en rotondes, en corbes i en zones de gel/desgel, el projecte ha d'estudiar la possibilitat d'acumulació d'aigua i dissenyar una solució eficaç de desguàs longitudinal, mitjançant cunetes, canonades soterrades o combinació d'ambdues.

2.1.2. Les cunetes executades "in situ" s'han de construir amb els materials, forma i dimensions establerts a la fitxa I.03. No obstant, la secció hidràulica es podrà ajustar segons càlcul de capacitat en funció del pendent longitudinal i de la llargada de cada tram fins al punt d'abocament, respectant l'amplada mínima i el pendent transversal màxim de les cunetes (figures 1 i 2).

2.1.3. En el cas de projectes en trams de carretera amb cunetes existents que no contemplen la construcció de noves cunetes (per exemple, projecte d'eixamplament del costat oposat a la cuneta existent), s'ha d'estudiar la possibilitat d'augmentar els abocaments regularment al llarg del traçat i/o de derivacions amb entubat longitudinal, amb capacitat suficient per complementar el desguàs actual de la cuneta si s'escau.

2.1.4. Si el desguàs longitudinal de l'aigua pluvial es projecta amb canonades soterrades (com per exemple, sota les voravies), aquestes s'han de dissenyar per aconseguir el màxim possible l'auto-neteja de les conduccions per velocitat.

2.1.5. Les canonades soterrades seran de PEAD d'alta densitat i el seu diàmetre interior serà el suficient per assumir el cabal previst d'aigua pluvial recollida.

2.1.6. En fase d'obra, es realitzarà la inspecció amb càmera de televisió amb registre visual de l'interior de les canonades i arquetes.

2.2. Plataforma

2.2.1. Pendent transversal.- En general, però especialment en rotondes, trams revirats, ponts i viaductes, en els que els pendents transversals poden canviar de sentit en trams relativament curts, el projecte ha de contemplar i estudiar la problemàtica d'acumulació d'aigua i de formació de gel, i dissenyar una solució eficaç

2.2.2. Pendent longitudinal.- Si el pendent longitudinal de les canonades soterrades és inferior al 1% en una longitud superior a 100 metres, o en aquelles zones en què habitualment les aigües d'escorrentiu arrossegueu sòlids provinents del terreny, s'ha d'estudiar la possibilitat de projectar la instal·lació d'arquetes de decantació abans i al llarg d'aquestes zones.

2.2.3. Sigui quin sigui el tipus de desguàs projectat, les aigües pluvials s'han d'abocar a un o diversos punts de la xarxa hidrològica o a desguassos existents amb capacitat suficient per assumir el cabal previst del desguàs.

2.2.4. Si el projecte contempla la construcció d'un espai destinat a la circulació de vianants sense desnivell amb la calçada (voravia provisional o pseudo-voravia), s'ha d'impedir que el desguàs transversal de la calçada entri a la zona per a vianants. En tal cas, és a dir, en aquells trams en què el peralt de la calçada o de la semi calçada vessi cap a la pseudo-voravia, el projecte ha de contemplar la construcció d'una rigola en forma de canal còncava amb pendent longitudinal, destinada a conduir l'escorrentiu de la calçada fins a punts de desguàs adequats. Aquesta rigola s'ha de situar en planta fora dels espais destinats a la circulació de vehicles o de persones, per exemple sota la barrera de seguretat (veure esquema a la fitxa II.02). Si això no és possible, el projectista ha de dissenyar un altre tipus de conducció longitudinal.

2.3. Aigua fluviotorrencial

2.3.1. En el cas que un curs fluvial o torrencial intercepti amb una via, al projecte ha d'identificar-lo i localitzar-lo, i sol·licitar la seva alineació i l'amplada legal al Departament de Territori, així com les dades orientatives de cabal dels rius, si aquestes estan a l'abast.

2.3.2. Les construccions viàries per salvar cursos naturals d'aigua poden ser ponts o obres de drenatge transversal de secció tancada (ODT).

2.3.3. Les ODT poden ser construïdes amb:

2.3.3.1. Canonades de PEAD de doble paret, de formigó prefabricat o metàl·liques.

2.3.3.2. Marc tipus galeria de formigó “in situ” o prefabricats. En aquest darrer cas, s’han de seguir les prescripcions del fabricant.

2.3.4. El projecte ha d’incorporar un estudi amb els càlculs hidrològics i hidràulics que determinin la secció transversal mínima amb capacitat suficient per a desguassar el cabal de càlcul per un període de retorn mínim de 100 anys, i les alçades de resguard. En funció del resultat de l’estudi, del tipus de via i de la magnitud del curs d’aigua, entre altres condicionants, el projectista ha de determinar el tipus de construcció idònia: ODT o pont.

2.3.5. L’estudi hidràulic ha de determinar igualment si hi ha possibilitat de produir-se fenòmens de socavació o de sedimentació i, si és el cas, calcular la seva dimensió.

2.3.6. Si la secció dissenyada és poligonal, l’alçada lliure estarà com a mínim 50 cm per sobre de la làmina d’aigua calculada (es recomana una alçada d’1 m). En cas d’optar per una secció circular (tubs prefabricats) l’alçada de resguard ha de ser com a mínim d’un terç del diàmetre de la canonada. Si el flux de la conca habitualment presenta arrossegament de materials sòlids, l’alçada màxima de la làmina d’aigua calculada no ha de superar la meitat del diàmetre del tub.

2.3.7. En tot cas, les estructures o les canonades s’han de projectar sense envair l’espai del curs fluvial, respectant l’alineació de cada marge.

2.3.8. En tots els casos el projectista ha de dissenyar i dimensionar les embocadures d’entrada i de sortida de la ODT o del pont per evitar que les sobre-elevacions excessives de la làmina d’aigua puguin produir danys a la carretera i per permetre l’accés als punts d’embocadura, que estaran proveïts de proteccions per evitar la caiguda de persones.

2.3.9. Si l’avinguda d’aigua pot arrossegar sòlids en abundància (zones proclius a esllavissades), el projecte ha d’incorporar les proteccions escaients aigües amunt de l’embocadura d’entrada.

2.4. Drenatge del terreny del trasdós en murs de contenció

2.4.1. Els projectes que contemplen la construcció de murs de contenció del terreny han d’incloure un sistema eficaç de drenatge del trasdós. En general, s’optarà per la solució de drenatge longitudinal o transversal al mur.

2.4.2. Els projectes que incorporen la solució de drenatges longitudinals no registrables, hauran de preveure la possibilitat de colmatació i la fallada de la continuïtat del sistema, dissenyant, fins i tot, la col·locació de vàries canonades drenants. El projecte ha d’incloure també la connexió dels tubs drenants fins a punts de desguàs natural o de la xarxa de pluvials.

2.4.3. En aquells casos en què el projecte contempla un sistema de drenatge transversal (metxinals o barbacanes), durant l’execució de l’obra s’ha d’incidir en la necessitat que aquests tubs travessin totalment el gruix del mur i comptin amb una inclinació d’uns 15° cap al parament exterior per donar una bona sortida a l’aigua. S’ha de preveure la recollida i evacuació de l’aigua amb rigola, cuneta o reixa contínua al peu del mur.

2.4.4. En tot cas, al trasdós del mur en mènsula o de gravetat s’ha de col·locar una franja de grava de drenatge. Les característiques de la grava han de ser determinades pel projectista i han d’estar

netes, sense fins i envoltades amb geotèxtil per impedir col·lapse del drenatge per arrossegament de fins.

3. VIALITAT HIVERNAL: TRETA DE NEU I GEL DE CALÇADA I VORAVIES (fitxes III)

3.1. Treta de neu a màquina

En aquest apartat es considera la treta de neu amb maquinària pesant d'empenta o dinàmica.

3.1.1. La treta de neu a màquina serà prioritària respecte d'altres mètodes de treta de neu i ha de ser compatible amb l'entorn: per exemple en un viaducte s'haurà de tenir en compte els perjudicis que pot causar a les instal·lacions o construccions existents als terrenys inferiors (prevenir la formació de gel i dissenyar, si s'escau, elements de contenció de la neu impulsada).

3.1.2. Els elements viaris i urbans en zones de nevades freqüents s'han de projectar considerant l'impacte dinàmic durant la treta de neu a màquina.

3.1.3. A partir de 1.200 msnm i en aquelles zones indicades pel COEX es col·locaran balises de neu cada 50 m. En carreteres revirades, la distància entre les balises de neu serà d'una cinquena part del radi de les corbes.

3.2. Treta de neu manual

En l'àmbit d'aquesta guia, es considera manual tota aquella treta de neu que es realitzi amb maquinària no pesant, com ara quadricicle equipat amb pala, fresadora manual, tractor equipat amb pala, o qualsevol altra maquinària auxiliar fabricada o equipada per la treta de neu en espais reduïts.

3.2.1. Les zones de les vies que, per les seves dimensions, no poden ser netejades amb maquinària pesant, com ara les voravies, han de permetre el pas de màquines lleugeres. La instal·lació de complements urbans (bancs, fanals...) i les plantacions a les voravies s'han de distribuir i dissenyar per facilitar la treta de neu.

3.2.2. En l'àmbit d'aquesta guia, s'entén com a franja lliure d'obstacles de qualsevol mena (fins i tot els elements d'enllumenat públic, hidrants, senyalització de circulació i informació, bústies de correus, les màquines lligades a l'aparcament per temps i les de recollida d'escombraries) aquella que per la seva geometria permet longitudinalment el pas de ginys, vehicles o maquinària de petites dimensions per la realització de la treta manual de neu.

3.2.3. Per regla general, l'amplada òptima de la franja lliure per la neteja de voravies (o d'espais reduïts que no poden ser netejats amb maquinària pesant) és de 2 metres. Si el projecte en la seva concepció, sempre que la reglamentació urbanística vigent ho permeti, preveu voravies o espais amb amplades inferiors a 2 metres, la franja longitudinal lliure d'obstacles de qualsevol mena ha de ser la màxima possible i mai inferior a 1 metre.

3.3. Gel

En zones obagues, trams de traçat revirat i en general en aquelles indrets propensos a la formació de gel, al projecte s'ha de dissenyar un sistema eficaç de recollida de l'aigua de desgel (reixes longitudinals o construcció de rigoles/cunetes al llarg de la traça lateral de la via, amb les dimensions apropiades) per evitar que el flux, en les hores diürnes, discorri per la superfície i es produeixi gel a la via durant les hores més fredes.

Així mateix, sota de viaductes i en les zones de talús o murs del costat muntanya amb surgències d'aigua, on és habitual la formació de caramelles a l'hivern, el projecte ha de contemplar els elements preventius per evitar l'acumulació de gel. Si no es poden aplicar mesures actives per prevenir la formació de gel, el projecte ha d'incloure les proteccions passives eficaces per evitar que el despreniment de gel pugui arribar a la calçada, voravia o terrenys inferiors en viaductes.

3.4. Estesa de sal i automatismes

En aquelles zones que el COEX consideri oportú, el projecte ha d'incloure la previsió de canonades soterrades i els espais necessaris per a la instal·lació d'emmagatzematge i de sistemes automàtics d'estesa de sal.

V. FITXES TÈCNIQUES PER A LA REDACCIÓ DE PROJECTES I EXECUCIÓ D'OBRES DE LA XARXA DE CARRETERES D'ANDORRA

Amb la finalitat de complementar aquesta guia de manera més gràfica i intuïtiva, a l'annex 2 s'inclouen les fitxes corresponents als aspectes a considerar en la redacció de projectes i l'execució d'obres, desenvolupats a l'apartat IV.

ESQUEMA DE COMUNICACIÓ AMB EL COEX EN FASE DE REDACCIÓ DE PROJECTE I EXECUCIÓ D'OBRA

