

Euskal Autonomia Erkidegoko Errepide Sareko bidezoruak neurtzeko araua

Argitaraldi berrikusia eta zabaldua. 2012ko azaroa

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

ETxebizitza, Herri Lan
eta Garraio Saila

DEPARTAMENTO DE VIVIENDA,
OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE

Euskal Autonomia Erkidegoko Errepide Sareko bidezoruak neurtzeko araua

Argitaraldi berrikusia eta zabaldua. 2012ko azaroa

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

ETXEBIZITZA, HERRI LAN
ETA GARRAIO SAILA

DEPARTAMENTO DE VIVIENDA,
OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco

Vitoria-Gasteiz, 2012

Lan honen bibliografia-erregistroa Eusko Jaurlaritzako Liburutegi Nagusiaren katalogoan aurki daiteke:
<http://www.bibliotekak.euskadi.net/WebOpac>

Argitaraldia

1.a, 2006ko iraila

2.a, berrikusia eta zabaldua, 2012ko azaroa

Ale-kopurua

300 ale



Euskal autonomia erkidegoko administrazioa
Etxebizitza, Herri Lan eta Garraio Saila

Internet

www.euskadi.net

Argitaratzailea

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco
Donostia-San Sebastián, 1 • 01010 - Vitoria-Gasteiz

Diseinua

eta maketazioa

ekipoPO

Depósito Legal

VI 502-2012

AURKIBIDEA

1. SARRERA	9
2. APLIKAZIO EREMUA	11
3. SAREAREN HIERARKIZAZIOA	13
4. OROKORREAN KONTUAN HARTU BEHARREKOAK	15
Sarrera	15
Trafikoaren azterketa	15
Lurren ezaugarri geoteknikoa	15
Lurzoru eta material erabilgarriak identifikatzea	16
Zelaigune hobetua hautatzea	16
Bide zoruak diseinatzea	16
Bide zoruaren sekzio alternatiboen erabilera	17
Bide zoru behar bezala jartzeko, obra programatzea	17
5. PROIEKTU TRAFIKOA	19
Proiektu trafikoko kategoria	19
Proiektu trafikoaren kalkulua	20
6. ZELAIGUNE HOBETUA	25
Zelaigune kategoria	25
Sekzioen katalogoa	25
Materialen ezaugarriak	26
Unitate amaitua	28
Proiektu irizpideak	29
7. BIDE ZORURAKO MATERIALAK	33
Beroan egindako nahaste bituminosoak	33
Hotzean egindako nahaste bituminosoak	34
Hartxintzar bidezko gainazaleko tratamenduak	35
Hartxintzar eta zementua	39
Zementu lurzorua	39
Zagor artifiziala	40
Produktuak zabaltzea	40
8. KLIMA	43
Udako zona termikoa	43
Zona klimatikoa	44

9. BIDE ZORU SEKZIOAK GALTZADAN	45
Sekzioen katalogoa	45
Sekzioen arteko konparazioa	54
Sekzio alternatiboak	54
10. BIDE ZORUKO SEKZIOAK BAZTERBIDEAN	57
11. BIDE ZORU BEREZIETAKO SEKZIOAK	59
Zeharbideak	59
Tunelak	60
Pasabide obrak	61
Galtzadak zabaltzea	62
Behin behineko bide zoruak	63
Aparkatze eta gelditze zonak	64
Balaztatze oheak	66
12. ERAIKUNTZAKO ALDERDIAK	69
Zeharkako antolamendua	69
Erreien artean sekzioak aldatzea	70
Bide zoruko geruzak drainatzea	71
13. DEFINIZIOAK	75
1. ERANSKINA. TRAFIKOKO AZTERLANA	79
Trafiko astunaren intentsitatea (IMDp)	79
Hatzapen koefizientea (γ_r)	80
Trafikoa hazteko faktorea (F)	82
Adibideak	84
2. ERANSKINA. KONTSERBAZIO TOKIAK	87
3. ERANSKINA. NAHASTE BITUMINOSOETARAKO LABE ELEKTRIKOKO AGREGAKIN SIDERURGIKOAK	91
Definizioa	91
Ezaugarri orokorrak	91
Agregakin larria	92
Agregakin fina	92
Nahaste mota eta bere konposizioa	92
Kalitate kontrola	93
4. ERANSKINA. ZAGORRETARAKO LABE ELEKTRIKOKO AGREGAKIN SIDERURGIKOAK	94
Definizioa	94
Ezaugarri orokorrak	94

Nahaste mota eta bere konposizioa	95
Kalitate kontrola	95
5. ERANSKINA. ZAGORRETARAKO ERAIKUNTZAKO ETA ERAISKETAKO HONDAKINETATIK JASOTAKO AGREGAKINAK	97
Definizioa	97
Ezaugarri orokorrak	97
Kalitate kontrola	99
6. ERANSKINA. EZPONDETARAKO ETA ZABALGUNE HOBETUETARAKO AUKERATUTAKO LURZORU GISA ERAIKUNTZAKO ETA ERAISKETAKO HONDAKINETATIK JASOTAKO AGREGAKINAK	102
Definizioa	102
Ezaugarri orokorrak	102
Kalitate kontrola	104
EUSKAL AUTONOMIA ERKIDEGOKO ERREPIDEEN PLAN OROKORRAREN BATZORDEA	111

1. SARRERA

Euskal Autonomia Erkidegoan pertsona eta merkantzia asko mugitzen dira, alde batetik, Euskadi Europaren eta Iberiar Penintsularen artean dagoelako (Ardatz Atlantikoaren eta Ebro Bailararen artean dago, eta Iparraldearen eta Hegoaldearen komunikazio-ardatzean egoteak, Estatuaren eta Europaren komunikazio-sarean derrigorrez igaro beharreko lurralde bihurtzen du), eta bestetik, jarduera ekonomiko handia ematen delako, neurri batean, posizio estrategiko honen ondorioz industria-sektoreak garrantzia handia duelako. Mugikortasun hau, batez ere, errepide bidez gauzatzen denez, sareko errepide askok trafiko handia dute. Bestalde, eskualde-arteko eta herriarteko lotura asko, trafiko txikiko bideen bidez egiten dituzte.

Trafikoaren banaketa berezia, ezaugarri klimatologikoa, lurzoruen itxura, materialen erabilgarritasuna, eta errepideak kudeatu eta ustiatzen administrazio eskudunek garatutako esperientzia ikusita, bide-zoruak neurtzeko berezko arau teknikoaren beharra eskatzen dute.

Azaroaren 25eko 27/1983 Legearen 7.a.8) artikuluan xedatutakoaren arabera, Araba, Bizkaia eta Gipuzkoako Foru Organoek, lurralde hauetatik igarotzen diren errepideak planifikatu, proiektatu, eraiki, kontserbatu, aldatu, finantzatu, erabili eta ustiatzeko eskuduntza dute. Moltzo honetatik kanpo daude, estatu-mailako eskuduntza duten autobideak. Hala ere, bide-sarea jarraitua dela eta elkar lotua dagoela, eta, trafikoaren garrantzia kontuan hartuta, administrazio mugakideetako sarean luzapenak diren edo Lurralde Historikoen arteko konexio diren Euskal Autonomia Erkidegoko sarean artean behar bezalako koordinazioa ziurtatzeko, 27/1983 Legearen arabera, Eusko Jaurlaritzak Euskal Autonomia Erkidegoko Errepideen Plan Orokorra onartu behar du, eta Lurralde Historikoek, Errepideen Plan Orokor horretan bilduko dituzten aurreikuspenak, helburuak, lehentasunak eta hobekuntzak aztertu behar dituzte.

Euskal Autonomia Erkidegoko Garraio eta Herrilan sailburuaren 2007ko uztailaren 12ko Agindu bidez onartutako Euskal Autonomia Erkidegoko Lurralde Historikoetako errepide-sareko bide-zoruen sekzioak neurtzeko Arau Teknikoa izan da, Euskal Autonomia Erkidegoko Errepideen Plan Orokorren Batzordeak egindako lanaren emaitza. Jarraipen Batzorde hori Eusko Jaurlaritzako, Araba, Bizkaia eta Gipuzkoako Foru Aldundietako teknikariek eta CEDEXek osatzen dute, Eusko Jaurlaritzaren eta CEDEXeko Errepideen Azterketa Zentroaren arteko elkarlanerako hitzarmen baten esparruan. Dokumentua behin betiko idatzi aurretik, estatu-mailan errepideen bide-zoruak diseinatu eta eratzen esperientzia handiko teknikariek osatutako adituen batzordeak aztertu zuen.

Arauan, Euskal Autonomia Erkidegoan eraikiko dituzten bide-zoruen proiekturako eta eginak daudenak berritzeko jarraitu beharreko oinarritzko irizpideak ematen dituzte.

Diseinuko soluzioak, sekzioen hainbat katalogotan biltzen dira, eta bide-zoruak zein zelaiguneak egiteko erabiltzen dira. Proiektistek erabiltzeko errazak dira, eta hainbat material erabiliz, soluzio ugari eskaintzen dituzte. Bestalde, eraikuntzako xehetasunak era berezian lantzen dira eta, bereziak izateagatik, diseinatzeko gauza gehiago kontuan hartu beharra eskatzen duten bide-zoru berezietarako soluzio espezifikoak eskaintzen dituzte.

Arau hau, bi elementu nagusitan oinarritu zen. Alde batetik, bide-zoruen diseinu analitikoan eta horren inguruan dagoen esperientzian, zeinari esker, diseinua optimiza daitekeen, irizpide

mekaniko eta enpirikoetan oinarrituta. Bestetik, Euskal Autonomia Erkidegoan izandako esperientzian, azken hogeitaz urteetan Foru Aldundiek eraikitako bide-zoruen jokabidearen azterketan oinarritzen dena. Halaber, Arau honen barne sartu zituzten lurraldean aplikatu behar izan dituzten errepideak eraikitzearen tekniken azken garapenak.

Bide-zoruen araua onartuta, Planaren Batzordeak haren edukiari etengabeko jarraipena egin nahi izan dio. Bere lana honako honetara bideratu da: irizpide berrien arabera gauzatutako bide-zoruen jokabidea aztertzea, eraikuntzako material eta teknika berriak aztertu eta, hala badagokio, eranstea edo bertan berrikuntzak egitea; eta orokorrean, edukia aztertzea eta eguneratzea, teknologiaren eta arauen inguruko azken aurrerapenetara egokituta.

Arau honen azterketaren ondorio da aurkeztuko dugun testua. Bertan, jatorrizkoaren oinarritzko irizpideak eta egitura mantentzen dira, eta jarraipen-epe honetan landutako alderdien zati bat aldatzen da, honako modu honetan zehaztuta:

- Araua Europako araudira, nahaste bituminosoetarako 24/2008 Agindu Zirkularrera, eta loki bituminosoetarako eta hotzeko aglomeratuetaarako 29/2011 Agindu Zirkularrera egokitzea.
- bide-zorutan agregakin gisa erabiltzeko altzairugintzako zepen zehaztapenak aztertzea, bi urteko epean Euskal Autonomia Erkidegoko errepidetan egindako entseguen planaren emaitzen ondorio gisa,
- trafiko handitarako zementuzko bide-zoruko sekzioak eranstea,
- ezpondetarako, zabalgunetarako eta zagorretarako aukeratutako lurzoru gisa RCDko agregakinetarako preskripzio teknikoak eranstea,
- bide-zoruko diseinu alternatiboak Arauan kontuan hartzea,
- euskal merkatuan zepa pikortsua desagertzeagatik hartxintzar-zepako sekzioak ezabatzea

2. APLIKAZIO EREMUA

Errepideei eta hauen elementu funtzionaleri dagokienez, Arabako Lurralde Historikoko errepideen 20/1990 Foru Arauan, Bizkaiko errepideen 2/2011 Foru Arauan eta Gipuzkoako errepide eta bideen 1/2006 Foru Arauan ezarritakoaren arabera, Euskal Autonomia Erkidegoko Lurralde Historikotako errepide-sareko errepide berrietako eta eginak daudenak konpontzeko bide-zoruen proiektuetan aplikatuko da arau hau. Hori guztia, Euskal Autonomia Erkidegoko Errepideen Plan Nagusia Arazten duen 2/1989 Legearen 7. artikulua betez.

Arau honen esparrutik kanpo geratuko dira, komunikazioko udal edo tokiko barne-sareko errepideak, beti ere hiri barruko errepide-zati bezala kalifikatzen ez badituzte.

Zerbitzuan dauden errepideetako bide-zoruak berritzeko proiektuetan ez dute aplikatuko, baldin eta errepide horiek osorik berregiten ez badiren.

Ez dute bide-zoruak zatika eraikitze aukera ikusten, behin-behineko obrak ez badira eta soluzio hau proiektuan sartu badute.

Arau honek, bertan esplizituki kontuan hartutako kasuetarako bakarrik balioko du. Bestelako kasurik emanez gero, hartutako soluzioak justifikatu egin beharko dituzte, arauko testuan eta honi erantsitako dokumentuetan ematen dituzten gomendioak eta printzipioak errespetatuz. Dena den, justifikazio horiek, kasu bakoitzean, erabaki horiek hartzea dagokion administrazio eskudunak onartu beharko ditu.

3. SAREAREN HIERARKIZAZIOA

Euskal Autonomia Erkidegoko Lurralde Historikoak titular diren errepideak, bakoitzaren funtzionaltasunaren arabera honela hierarkizatuko dituzte: Lehentasunezko Interes Sarea, Oinarrizko Sarea, Eskualdeko Sarea, eta Tokiko Sarea. Gainera, Araban beste hierarkia erantsi dute: Auzo Sarea; bai eta Bizkaian ere: sare osagarria Eremu Metropolitarran.

Lehentasunezko interes sarea.- Autobide, autobia eta errepide azkarrez, eta honako talde hauetan sartuko diren errepide arruntez osatua:

- Nazioarte-mailako trafiko-ibilbideak.
- Mugetara heltzeko ibilbideak.
- Bide luzeko autonomiarteko trafiko handia jasango duten ibilbideak.
- Garraio astunak edo, barruko zein kanpoko merkantzia-arriskuko karga handiak garraiatzen dituzten ibilbideak.
- Interes orokorreko portu eta aireportuetarako sarrerak.

Oinarrizko sarea.- Lehentasunezko Interes Sarean sartzen ez diren autobia edo errepide arrunten osatzen dute. Errepide horiek:

- Elkarren ondoan dauden bi Lurralde Historikotako eskualdeak, edo beste Autonomia Erkidegotako eskualdeekin lotzen dituzte, beti ere bertatik trafiko-bolumen garrantzitsua igarotzen bada.
- Lurralde Historikoko egitura-bideak, ibilbide osoak osatzen dituzte.

Sare osagarria.- Hierarkizazio hau Bizkaiko Lurralde Historikoko metropoli-barrutian bakarrik erabiltzen dute. Oinarrizko eta Lehentasunezko Intereseko Sareetako trafiko handiko ibilbideen eta hiriko bide nagusien arteko trantsizioa errazten duten herri barruko errepide-zatiek osatzen dute.

Eskualdeko sarea.- Trafiko handiegirik izan gabe, Lurralde Historiko barruan elkarren artean muga dauden eskualdeak lotzen dituzten errepideek osatzen dute.

Tokiko sarea.- Aurreko sailkapenetatik kanpo geratzen diren errepideak. Araban, bestalde, auzo-saretik bereizteko zehaztasunak ezartzen dituzte.

Auzo sarea.- Hierarkizazio hau Arabako Lurralde Historikoan baino ez da erabiltzen. Aurreko ataletan definitutako sareetatik kanpo geratzen diren errepideek osatuko dute.

4. OROKORREAN KONTUAN HARTU BEHARREKOAK

SARRERA

Errepide bateko bide-zoruaren neurketa, errepidea egingo den lurren ezaugarriek eta proiektu-epean aurreikusten den trafikoak baldintzatzen dute. Neurtzeko, ondoren aipatuko ditugun azterketak egin behar dira, eta eraikuntza-proiektuaren bide-zoruen eranskinean sartuko dira. Azterketak:

1. Proiektuko denboraldian bide-zoruak jasango duen trafikoaren analisia.
2. Gurutzatutako lurren ezaugarri geoteknikoak eta lurreko obren definizioa.
3. Bide-zoruko geruza eta zelaigunetarako lurzoru eta material eskuragarriak identifikatzea.
4. Zelaigune Onduaren definizioa.
5. Bide-zoruak neurtzea eta errodadura-geruza aukeratzea.
6. Bide-zorua behar bezala egiteko, obra programatzea.

TRAFIKOAREN AZTERKETA

“Proiektu-trafikoa” izeneko 5. kapituluaren eta “Trafikoko azterlanak” izeneko 1. eranskinean adierazitako irizpideen arabera egingo da. Azterlanaren emaitzen arabera, errepide-zatia zabalduko urtean aurreikusitako ibilgailuen guztizko IMDa, ibilgailu astunen ehunekoa, Proiektu Trafikoa eta Proiektu Trafikoko kategoria zehaztuko dituzte.

LURREN EZAUGARRI GEOTEKNIKOA

Trazak gurutzatzen duen lur naturala aztertuko dute. Espainiako Institutu Teknologiko eta Geomineroak argitaratutako mapa geologiko, korridoreen aldeko aurreko azterketa, eta abarretan oinarritutako dira, eta eraketak identifikatzea eta 1:5.000 eskalan ibilbidearen lehen zatikatzea identifikatzea ahalbidetuko duen xehetasuneko azterlan geologikoarekin osatuko dute. Xehetasuneko azterketarako, material-aldaketa bakoitzeko laginketa egingo dute; gutxienez laginketa bat, 300 m bakoitzeko T2 edo trafiko-kategoria handiagoekin (ikus 5. kapituluaren), edo 500 m bakoitzeko trafiko-kategoria txikiagoekin. Laginketa bidez bide-zorua zimendatzeko lurzoru naturala ezagutu ezin duten ebaketa egindako zatietan, 500 m bakoitzeko edo ebaketa bakoitzeko zundaketa mekanikoa egingo dute. Laginketek eta zundaketek, edo lubeta, harbeta edo zagorren definizioek, azpiko lurraren karakterizazioa ahalbidetu beharko dute, Zelaigune Hobetuaren oinarria baino gutxienez 2 m beherago.

Bide-zoruak aztertzeko, lurzoruak, identifikazio-entseguen (granulometria, Atterberg-eko mugak eta hezetasun naturala) eta kimikoen (igeltsuak, sulfatoak eta gatz disolbagarriak eta materia organikoa) arabera bereizi behar dira. Horrekin batera, Proctor dentsitate maximoa, CBR indizea, puzte librea eta kolapso-entseguan asentuaren datuak emango dituzte. Ebaketetan, CBR indizea, SPT entseguen emaitzak kontuan hartuta kalkulatu ahal izango da, behar bezala justifikatutako korrelazioen bitartez. Datu hauekin lurzoruak, ezegoki edo marjinal, onargarri, egoki edo aukeratu bezala definitu ahal izango dira, PG-3aren 330. artikulua, eta “Zelaigune Hobetua” izeneko 6. kapituluaren adierazitako agindu osagarrien arabera.

Gutxienez 500 m-ko luzera izan behar duten azpiko lurzoru homogeneousko zonetan banatuko da traza. Azterlan geoteknikoaren barne sartzen da profil geologiko eta geotekniko bat. Bertan, aurkitutako lurrak definitu eta bereiziko dituzte, dagozkion zonen arabera zatiketa egingo dute, bakoitzeko lurzorua adieraziko dute, eta maila freatikokoaren egoera bilduko dute.

LURZORU ETA MATERIAL ERABILGARRIAK IDENTIFIKATZEA

Zonan libre dauden lurzoru eta agregakinen inbentarioa egingo dute, euren ezaugarri eta bolumen erabilgarriarekin batera. Halaber, erosteko, garraiatzeko eta obran jartzeko prezioaren balorazioa egingo dute.

Inbentarioan sartuko dituzte, ezaugarri tekniko eta ekonomikoengatik obran erabili ahal izango dituzten hondakin edo azpiproduktuak. Beste hainbaten artean, altzairutegiko zepak, mina-esterilak, errauts hegalaria, pneumatiko zaharrak, bide-zoruko material birziklatuak eta eraisteeetatik jasotako materialak.

ZELAIGUNE HOBETUA HAUTATZEA

Zelaigune hobetua, 6. kapituluaren aurredefinitutakoen artean aukeratuko dute, azpiko lurzoruen, ustezko trafikoen, aurreikusitako bide-zoruen eta zonako lurzoruen arabera.

Zelaigune hobetua, azpiko lurzoru homogeneousko zonen arabera definituko da, zelaigune-kategoria bereko gutxienez kilometro bateko proiektu-zatiak lortzeko, eta horrenbestez, bide-zoru sekzio berarekin, zati txikiagoak hobeto egokitzen diren behar bezala justifikatutako kasu espezifikoetan izan ezik.

BIDE ZORUAK DISEINATZEA

Bide-zorua, “Bide-zoruko sekzioak galtzadan” izeneko 9. kapituluaren sartutako aurretik definitutako aukeren artean aukeratuko dute, aurreikusitako trafikoa eta definitutako zelaigunea kontuan hartuta. Bide-zoruko sekzioen katalogoan hainbat tipologia hartu dituzte kontuan, eta diseinu-arloan irtenbide ugari eskaintzen dituzte. Aztertutako proiekturako irtenbide egokiena aukeratzeko, obra-unitateak egiteko eskura dauden materialak, drainatzeko beharrak, zona horretako esperientzia, aldameneko bide-zoruen osagaiak eta motak, eta eraikitze eta kontserbatzeko kostuak hartuko dituzte kontuan. Proiektuko bide-zoruei buruzko eranskinean, aukeratutako bide-zoruen proposamena aurkeztu beharko da behar bezala justifikatua.

Katalogoan adierazitako lodierak, proiektuko gutxieneko lodierak dira, eta obra-unitate bakoitzerako Baldintza Teknikoen Agiri partikularretan exijitu beharko dituzte.

Bazterbideetan erabiltzeko bide-zoruen definizioa, “Bide-zoruko sekzioak bazterbideetan” izeneko 10. kapituluaren ematen dute, trafiko-kategoriaren eta galtzadako bide-zoru motaren arabera. “Bide-zoru berezietako sekzioak” izeneko 11. kapituluaren, zeharbide, tunel, fabrikako obren taulak, galtzadak zabaltzea, aparkatzeko edo gelditzeko zonak, balaztatze-oheak edo behin-behineko bide-zoruak bezalako zona berezitan bide-zoru proiekturako trafikoen eraginaren edo baldintza partikularren mende dauden gomendioak jasotzen dituzte.

“Bide-zorurako materialak” izeneko 7. kapituluari, bide-zoru sekzio bakoitzerako material egokienak aukeratzeko irizpideak biltzen dira. Bertan bereziki, nahaste bituminosoko geruzen lodiera eta geruza-motari buruzkoak aztertzen dituzte. Nahaste bituminosoetan erabiltzeko betun-mota aukeratzeko eta zementuz tratatutako geruzen aurrepitzadurari buruz erabakitzeak kontuan hartzen da klima. Bi mapa egin dituzte, bat Udako Zona Termikokoa eta bestea Zona Klimatikokoa, “Klima” izeneko 8. kapituluari bildutako azken hogeita hamar urteei buruzko datu klimatikoetan oinarritua.

“Eraikuntzako alderdiak” izeneko 12. kapituluari, eraikitze hainbat gauza hartzen dira kontuan eta, bereziki, bide-zoruen geruzen eraikuntzako gainzabalerak eta, zirkulazio-noranzko bakoitzeko bi errei edo gehiagoko galtzadetakoa lodiera diferenteko bide-zoruen erabilera. Halaber, bide-zorua drainatzeko jarraibideak ematen dituzte.

BIDE ZORUAREN SEKZIO ALTERNATIBOEN ERABILERA

Berez praktika gomendagarria ez den arren, zenbaitetan interesgarria izan daiteke soluzioen katalogoaren tauletan agertzen ez diren bide-zoruko diseinuak erabiltzea. Hori da material jakinak faltatzearen edo gehiegi egotearen, dokumentu honetan kontuan hartutako ezaugarriak ez dituzten hondakinak edo materialak erabiltzearen, teknika berriak erabiltzearen edo bertan jasota ez dauden materialak antolatuz sekzioak diseinatzearen kasua. Egoera hauetan, “Bide-zoru sekzioak galtzadan” 9. kapituluari sartutako arauekin bat etorrira kalkulu analitikoaren bitartez dimentsionatutako diseinu alternatiboetara jo daiteke.

BIDE ZORUA BEHAR BEZALA JARTZEKO, OBRA PROGRAMATZEA

Eraikitze proiektuaren bide-zoruen azterlan-eranskinean, bide-zorua behar bezala ezartzeko, obraren antolakuntzan kontuan hartu behar diren irizpideak adieraziko dituzte.

Beste hainbat lanen artean, honako lan hauek planifikatuko dituzte: betetako zuloen oinarriak finkatu ahal izateko lurren mugimenduaren eta bide-zorua egitearen arteko desfasea; erantsitako obretan zelaiguneak egiteko lanen aurretik, fabrika-obretako estradosetan lubetak eraikitzea; edo, lurzoru egonkortuen edo zementudun materialen gainean zirkulazioa saihestu edo murrizteko obra-trafikoa antolatzea.

5. PROIEKTU TRAFIKOA

PROIEKTU TRAFIKOKO KATEGORIA

Proiektu Trafikoa, proiektuaren epean, proiektuko erreian zirkulatzea aurreikusten duten ibilgailu astunen kopurua bezala definitzen da. Proiektu Trafikoa kategorietan sailkatuko da, 5.1. taularen arabera. Hala ere, 1. eranskineko A1.4 taulan, errepide-zatia irekitako urtean proiektuko erreian ibilgailu astunen IMDaren araberrako sailkapen sinplifikatua egiten da.

5.1 taula. Proiektu Trafikoko Kategoriak

KATEGORIA		PT (milioitan)
T00		43,8 – 87,6
T0		21,9 – 43,8
T1	T1A	15,3 – 21,9
	T1B	8,8 – 15,3
T2	T2A	4,4 – 8,8
	T2B	2,2 – 4,4
T3	T3A	1,1 – 2,2
	T3B	0,55 – 1,1
T4	T4A	0,27 – 0,55
	T4B	< 0,27

Arau honen inguruan, honako elementu hauek hartuko dira kontuan:

- Bestelako arrazoirik ematen ez badute, bide-zoruko egiturak neurtzeko proiektua 20 urterako izango da.
- Proiektuko erreia, Proiektu Trafiko handiena duena izango da.
- Autobide, autobia eta galtzada bikoitzeko errepideetako proiektuko erreia, gutxienez, T1B kategoriarekin sailkatuko da.
- Zerbitzuko errepideetarako eta errepide-adarretarako trafikoaren inguruko kalkulurik ez badugu, errepide nagusirako definitutakoa baino hiru trafiko-kategoria beherago sailkatuko dira. Autobia-amaierako adarren, trafiko handiko bideen arteko konexio zuzenen edo industria-zonetako zerbitzu-bideen kasuan, trafikoaren azterketa espezifikoa egin beharko da.

PROIEKTU TRAFIKOAREN KALKULUA

Bertan Proiektu Trafikoa (TP) honela kalkulatuko da:

$$TP = IMD_p^{APS} \cdot 365 \cdot F \gamma_T$$

Non,

IMD_p^{APS} Errepide-zatia zabaldutako urtean ibilgailu astunen Eguneroko Batez Besteko Intentsitatea.

F Proiektu-epean ibilgailu astunen trafikoaren hazkuntza-faktorea

γ_T Trafikoko kargen haztapen-koefizientea

Aurreko parametroak (IMD_p^{APS} , F eta γ_T) ondoren markatuko ditugun arauen arabera baloratu-ko dituzte..

Proiektu Trafikoa balioztatzeko egindako analisi eta azterlan guztiak, dagokion eraikuntzako proiektuaren trafiko-eranskinean jasoko dira.

Trafiko astunaren intentsitatea (IMD_p^{APS})

Bide-zatia martxan jartzeko urtean ibilgailu astunen Eguneroko Batez Besteko Intentsitatea kalkulatzeke, honako datu hauek hartuko dira kontuan:

- Errepide berritan, ibilgailu astunen IMD kalkulatzeke, korridore horretako beste hainbat bidetan, abiapuntuko eta helmugako inkestetan, eta aztergai den esparruan emandako antzeko kasutan bildutako datutan oinarritu behar dira.
- Errepideen konponketak egiteko, administrazio eskudunek egindako urteko bolumenen mapa edo txostenetan bildutako datuak hartu behar dira kontuan. Datu horiek, eskuzko bolumen edo bolumen automatikoekin osa daitezke. Trafikora zabaldutako urteko IMD kalkulatzeke, bolumenaren urtean oinarrituta dagozkion kalkuluak egin behar dira.

Hastapen koefizientea(γ_T)

Koefiziente honen balioa kalkulatzeke, gutxienez honako datu hauek ezagutu behar dira:

- Trafiko astunaren banaketa, galtzaden arabera, hala badagokio, eta erreien arabera.
- Arrisku-faktore onartua.
- Proiektatutako zatiaren luzera-aldapa.

Trafiko-kargen haztapen-koefizientea γ_T honako formula honen bidez kalkulatzen da:

$$\gamma_T = \gamma_C \cdot \gamma_R \cdot \gamma_L$$

Bertan,

γ_C Trafiko astuna proiektuko erreari esleitzeko koefizientea

γ_R Proiektu-trafikoa kalkulatzeke aldagarritasunean kontuan hartzen duen koefizientea.

γ_L Proiektuaren helburu den bide-zatiaren luzera-aldaparen eragina kontuan hartzen duen koefizientea.

γ_C koefizientea, proiektuko erreari, ibilgailu astunen guztizkoaren gutxi gorabeherako ehunekoa esleitzeko erabiltzen da. Baldin eta errei bakoitzeko trafiko astunen esleipenari buruzko datuak ez badituzte, koefizientearen balioa 5.2 taulatik lortuko da.

5.2 taula. γ_C koefizientearen kalkulua

BIDE MOTA	DESKRIBAPENA		γ_C
GALTZADA BAKARREKOA	GALTZADAREN ZABALERA	≥ 6 m	0,50
		≥ 5 y < 6 m	0,75
		< 5 m	1,00
GALTZADA BIKOITZEKOA	NORANZKO BAKOITZEKO ^(*)	2	0,50
		3 edo gehiago	0,45

(*) Noranzko bakoitzeko erreien esleipenean ez dituzte kontuan hartuko azelerazio-bideak, dezelerazio-bideak, adarrak eta abar.

γ_R maiorazioko koefizientea, proiektu-trafikoa kalkulatzeko arrisku-maila neurtzean kontuan hartzeko erabiltzen da. Arrisku-maila, sare-motaren eta trafiko-intentsitatearen arabera izango da, 5.3 taulan adierazten den bezala.

5.3 taula. γ_R koefizientearen kalkulua

SARE MOTA	Errepidearen IMD, abian jartzeko urtean	γ_R
NAGUSIA ^(*)	≥ 20.000	1,4
	10.000 – 20.000	1,3
	< 10.000	1,2
BESTEAK	≥ 2.000	1,1
	< 2.000	1,0

(*) Interes nagusiko, oinarritzko sareko eta sare osagarriko errepide guztiek osatzen dute.

γ_L maiorazio-koefizientea erabiltzen da, ibilgailu astunen abiadura murriztearen ondorioz, arrapalan dauden zonetan material bituminosoetan ematen den zurruntasunaren murriztea neurketan kontuan hartzeko. $\gamma_L = 1,3$ balioko koefizientea hartuko dute, arrapalan dagoen proiektuaren azpizatietan bakarrik, eta zati horren luzera-aldapa %5 baino handiagoa bada eta gutxienez 500 m-tan ematen bada. Beste kasu guztietan $\gamma_L = 1,0$ balioa hartuko dute.

Trafikoa hazteko faktorea (F)

Hazteko faktoreak (F), trafikoa kalkulatzeko garaian, aztertuko den proiektu-epean errepidean ibiltzea espero duten trafiko astunaren hazkuntza hartuko dute kontuan. Trafiko-mota honen hazkuntza-tasaren eta aztertuko den proiektu-epearen mende dago. Hazkuntza-tasa jarraitu baterako, honako espresio honen bidez definitzen da:

$$F = [(1 + r)^n - 1] / r$$

Bertan,

r Ibilgailu astunen trafikoaren urteko hazkuntza-tasa

n Proiektu-epea

Ibilgailu astunen trafikoaren urteko hazkuntza-tasa, trafikoko azterlan espezifiko batean oinarrituta kalkulatu behar da. Hala ere, datu fidagarririk gabe, 1.600 edo handiagoko zatia martxan jartzeko urtean ibilgailu astunen IMD baterako %4ko tasa jarraitua hartu ahal izango dute, eta %2koa beste kasu batean.

5.4 taulan hazkuntza-faktoreak (F) ematen dira, trafikoaren urteko hazkuntza-tasa jarraituetarako.

5.4 taula. Trafikoa hazteko faktorea (proiektu-epea: 20 urte)

r (%)	F
2,0	25
4,0	30

Proiektu-epean zehar trafikoaren hazkuntza, kasu bakoitzean, proiektuaren zati bakoitzari lotutako atalaren gaitasunak mugatuko du. IMD_p , bide- eta zati-motari dagokion balio maximora heltzean, kalkulatzeko epearen amaierara arte balio hori hartuko da, beti ere bertan dagoen errepidearen edukiera handituko ez duten jarduerak aurreikusten ez badira. Ahalmen honen balioa, IMD_i ri dagokionean, behar bezala justifikatu beharko da dagokion azterlan espezifikoan. Kasu horretan, *TRB¹-eko Errepideen Edukierako Eskuliburuak* erabili ahal izango dituzte.

Galtzada bakarreko, bi errei eta zirkulazio-noranzko bikoitzeko errepidetarako azterlan espezifikorik ez badago, errepide horien bolumena, 5.5 taulan adierazitako arauen arabera kalkula daitezke, beti ere errepide-zatiaren ezaugarriak, kontuan hartutako hipotesietara nahikoa hurbiltzen badira.

5.5 taula. Ibilgailu astunen IMD maximoa galtzada osoan

BIDE MOTA	BIDE ZATIA		
	LAUA	GORABEHERATSUA	MENDITSUA
7 m-ko galtzada eta $\geq 1,5$ m-ko bazterbidea	9.000	4.000	2.000
6 m-ko galtzada eta $\geq 0,5$ m-ko bazterbidea	7.000	3.000	1.500
5 m-ko galtzada bazterbide gabe	5.000	2.000	1.000

¹ Transportation Research Board (TRB). "Highway Capacity Manual", National Research Council. Washington, D.C. TRB 2010.

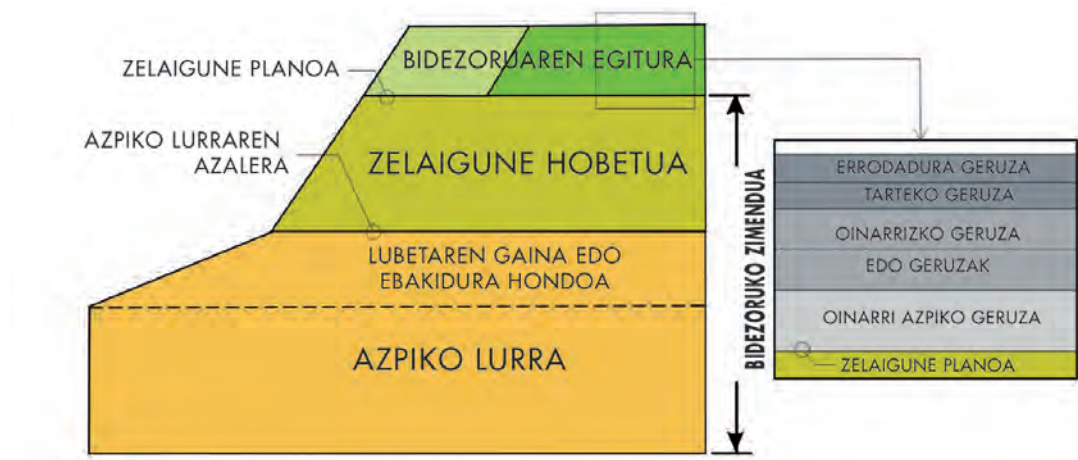
Honako hipotesi hauek aztertu dituzte:

- %50 kamioiak
- $FHP = 1$; K (proiektu-orduko faktorea) = 0,10
- Erreien araberako banaketa: 60/40

6. ZELAIGUNE HOBETUA

Zelaigune Hobetua da (ikus 6.1 irudiko eskema), lurzoru-geruzen edo ekarpen-materialen multzoa, edo bide-zorua azpian daudenak egonkortzea. Horrela, bidezoruko zimenduaren euste-ahalmena hobetu eta homogeneousatu, eraikuntza-lanak erraztu, iragazkaiztearen edo hustuketaren bidez lurzoruak uraren eraginez babestu, eta beharrezko azalera geometrikoak lortu nahi dituzte. Zelaigune Hobetua, **Azpiko Lurren** gainean jartzen da. Lur hauek, arlo naturalean, lurzoru naturalari dagokionean, ebakidura-hondoak osatuak daude, ekarpeneko materialak edo lurzoruak lubeten nukleoak, edo harbeta edo zagor-betegarritzko trantsizio-geruzez; eta bi egiturek mendi-hegal ertaineko sekziotan ematen dira. **Zelaigune Planoa**, Zelaigune Hobetuaren goialdeko azalera da, eta honen gainean ezartzen da bide-zorua.

6.1 irudia. Bide-zoru eta zelaiguneko egituren osaeraren eskema



ZELAIGUNE KATEGORIA

Eusteko gaitasunaren arabera, Zelaigune Hobetuko hiru kategoria ezartzen dira: EX1, EX2 eta EX3. Beharrezko gutxienerako kategoria, Proiektu Trafikoaren funtzioa izango da (ikus 6.1. taula).

6.1 taula Zelaigune Hobetuko beharrezko kategoria

PROIEKTU TRAFIKOA	ZELAIGUNE HOBETUKO KATEGORIA
T2A edo handiagoa	EX2 edo EX3
T2B edo txikiagoa	EX1, EX2 edo EX3

SEKZIOEN KATALOGOA

6.2 irudian, kategoriaren eta Azpiko Lur motaren arabera, eman daitezkeen Zelaigune Hobetuko soluzioak definitzen dira, plakadun karga-entsegua konprimagarritasun-

modulurako exijitutako gutxieneko balioak bete behar izatea kaltetu gabe. Kasu bakoitzean zein aukeratu behar den erabakitzeke, eskura dituzten materialak, soluzioaren kostu globala eta ingurumen-arloko baldintzak hartu behar dira kontuan. Dagozkien analisi eta azterlan guztiak, eraikuntza-proiektuko bide-zoruen eranskinean adierazi beharko dira.

Proiektu bakoitzean, eta gutxienez 1 km-ko zati bakoitzerako, zelaigune-kategoria bakarra definituko dute. Zati osoan Azpiko Lurra homogenea izango ez balitz, Zelaigune Hobetuko hainbat zatitan oinarrituta eskuratu ahal izango da. Homogeneo bezala sailkatutako Azpiko Lurraren zonek gutxienez 500 m izango dituzte.

6.2 irudia zuzen aplikatzeko, kontuan hartu beharrekoak:

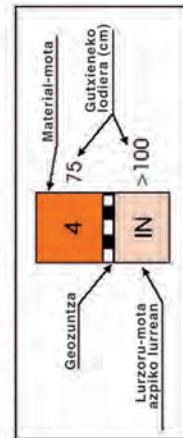
- Adierazitako lodierak minimoak dira zeharkako zatiko edozein puntutan, eta ezingo dira murriztu, sekzio bakoitzean zehaztutako kalitate handiagoko materialak erabiliz.
- Azpiko Lurra lurzoruz osatu ahal izango da, PG-3aren 330. artikulua¹ arabera, edo arrokez (R), PG-3aren 320. artikulua arabera. Honako lurzoru-mota hauek bereizten dira: ezegokiak edo marjinalak (IN), jasagarriak (0), egokiak (1) eta aukeratuak (2).
- Azpiko Lurreko lurzoruaren ezaugarriak gutxienez 1 m-ra ematen ez direnean, euskarriko lurzoruak, lortutakoa baino sailkapen-maila bat gutxiago duela erabakitzen da.
- 6.2 irudian adierazitako Azpiko Lur motez gain, harbetatan (P) oinarritu ahal izango dira, PG-3aren 331. artikulua arabera. Bi oinarri-mota hauek, 2. motako aukeratutako lurzoru batean asimilatuko dira, lurzoru marjinalekin egiten ez bada. Kasu honetan, azterlan berezia egin beharko da.
- Zelaigune Hobetuan erabil daitezkeen materialen ezaugarriak, ondoren aipatuko dugun *“Materialen ezaugarriak”* izeneko atalean adierazitako irizpideak beteko dituzte.
- Zelaigune Hobetuko zatietako materialen guztizko lodiera, 15 eta 30 cm bitarteko lodiera-geruzetan zatituko da.

MATERIALEN EZAUGARRIAK

Zelaigune Hobetua egiteko, 6.2. taulan adierazitako ezaugarriak izango dituzten lurzoru edo egonkortzeak erabili ahal izango dituzte. Ezaugarri horiek, Proiektuaren Baldintza Tekniko Partikularren Agirietan adierazi beharko dira, Arau honetan erabilitako sinboloekin batera..

¹ “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)”: Sustapen Ministerioa.

T.S.	EZEGOKIA IN	ONARGARRIA 0	EGOKIA 1	AUKERATUA	ARROKA
EX1	4 75 IN >100 3 64 30 S-EST1 20 IN >100 S-EST2 22 S-EST1 20 IN >100 3 85 IN >100	3 64 50 0 >100 S-EST1 30 0 >100 S-EST2 25 0 >100	3 64 30 1 >100 S-EST1 22 1 >100	Areatua eta berriz trinkotua 20	HM-20 R
EX2	4 100 IN >100 3 75 S-EST1 20 IN >100	4 80 0 >100 3 100 0 >100 4 40 S-EST1 20 0 >100 S-EST2 30 S-EST1 20 0 >100	3 64 50 1 >100	3 64 30 2 >100	3 64 20⁽¹⁾ HM-20 R
EX3	S-EST3 25 S-EST3 25 S-EST1 25 IN >100	S-EST3 20 S-EST3 20 S-EST1 20 0 >100 4 100 S-EST1 20 0 >100	4 70 S-EST3 25 1 >100	S-EST3 22 2 >100 4 50 2 >100	4 20⁽¹⁾ HM-20 R



(1) Obrako Zuzendaritzak onartu ondoren, ebaketaren hondotik, finketa egoki baten bidez, geruza hau jartzea saihestu ahal izango zen.

.6.2 irudia. Zelaigune Hobetuko Sekzioen Katalogoa

6.2 taula. Zelaigune Hobeturako materialak

SINBOLOA	MATERIALA	EZAUGARRIAK	PRESKRIPZIO OSAGARRIAK
3	Lurzoru Aukeratua 3 Motakoa	PG-3ko 330. artikulua preskripzioen arabera	$CBR^{(**)} \geq 20$
4	Lurzoru Aukeratua 4 Motakoa		$CBR^{(**)} \geq 40$ $IP < 6$ eta $LL < 25$
S-EST1	Bertan Egonkortutako Lurzoru S-EST1 Motakoa	PG-3ko 512. artikulua preskripzioen arabera	Konglomeratzailea, hauts edo kare-esne gisa sartu ahal izango dute; azken kasuan, gutxienezko edukiaren pisua %0,5 murriztuko da.
S-EST2	Bertan Egonkortutako Lurzoru S-EST2 Motakoa		
S-EST3	Bertan Egonkortutako Lurzoru S-EST3 motakoa ^(*)		
GTX	Geozuntza	PG-3ko 422. artikulua preskripzioen arabera	—

(*) S-EST3 motako lurzoru egonkortuaren gainean geruza pikortatu iragazkorra ezartzen bada, bide-zorutik sartutako uraren drainatzea bereziki aztertu behar da.

(**) Zelaigune Hobeturako lurzoruen CBRa zehazteko, probetak, Proktor Aldatuko dentsitatearen %98rekin trinkotuko dituzte.

Aukeratutako Lurzoru gisa erabili ahal izango dira RCDko (Eraikuntza eta Eraisketako Hondakina) agregakin birziklatuak, baldin eta Arau honetako 6. Eranskinean adierazitako zehaztapenak betetzen badituzte.

Zelaigune Hobetuko lurzoruak obran trinkotuko dituzte, euren karakterizaziorako erabilitako dentsitate bera edo handiagoarekin.

Zelaigune Hobetua osatzeko, PG-3aren 330. artikuluko mugaren gainetik dauden neurri maximoak dituzten materialak erabili ahal izango dituzte, gehienez 120 mm-ko tamainakoak arte, eta beti ere Zelaiguneko Planoan, ondorengo atalean adierazitako azaleraren erregulartasun-mugak betetzen badituzte.

UNITATE AMAITUA

Azaleko erregulartasuna

Zelaigune Hobetuaren amaiera eta fintzeak, PG-3aren 340. artikulua baldintzak beteko ditu, amaitutako azaleraren perdoiari dagokionean izan ezik. Kasu honetan, errepidearen ardatzarekiko paraleloan edo normalean aplikatutako 334 NLTaren arabera, 3 m estatikoko erregelarekin egiaztatzean gehienez 6.3 taulan adierazitako baliotan aldatu ahal izango da. Halaber, ez du ura atxikitze zonalik egon behar.

6.3 taula. Zelaiguneko Planoari exijitutako tolerantzia geometrikoa

IRREGULARTASUNA (mm)	
T0 eta T00	Bestelako trafikoak
< 15	< 30

Eusteko gaitasuna

Zelaigunearen eusteko gaitasuna, konprimagarritasun-moduluak², E_{v2} , definituko du. Modulu hau, NLT-357/98 arauaren arabera plaka bidezko karga-entseguko bigarren zikloan, eta kargako lehen eta bigarren zikloen konprimagarritasun-moduluaren arteko erlazioan, K, lortuko da. Zelaigune Planoarekiko E_{v2} -ren gutxieneko balioak eta Kren gehienekoak 6.4. taulan adierazitakoak izango dira. Dena den, adierazitako maximoen gainetik egongo diren Kren balioak onartuko dituzte, kargako lehen zikloaren konprimagarritasun-moduluaren balioa, E_{v1} gutxienez bigarreanean exijitutakoaren %70 baldin bada. Lurzoru egonkortuko geruzetan ez dute konprimagarritasun-modulua exijitzeko beharrik.

6.4 taula. Zelaigune Planoaren gutxieneko eusteko gaitasuna

ZELAIGUNE HOBETUKO KATEGORIA	E_{v2} , NLT-357/98 Arauaren arabera	K (E_{v2}/E_{v1}), NLT-357/98 Arauaren arabera	
		Exijitutako dentsitatea $\geq 103\%$ PM	Exijitutako dentsitatea < 103% PM
EX1	≥ 120 MPa	$\leq 2,2$	$\leq 2,5$
EX2	≥ 200 MPa		
EX3	≥ 300 MPa		

PROIEKTU IRIZPIDEAK

Lurra drainatzea

Drainatze-sistema diseinatuko dute, Zelaigune Planoko azalera, geruza freatikoaren mailaren gainetik geratzen dela bermatzen bada. Zelaigune Planoarekiko maila freatikoaren gutxieneko sakonera 6.5. taulan definituko da, azpiko lurraren lurzoru-motaren arabera.

Helburu horrekin, hainbat neurri hartuko dituzte: Zelaiguneko Planoaren aldapa igotzea, lurpeko drainak ezartzea, drainatze-geruza bat tartean sartzea, eta abar. Bestalde, galtzadako bide-zorutik eta bazterbidetik sartutako, eta inguruko lurretatik datorren uraren hustuketa ziurtatuko dute.

² Konprimagarritasun-moduluaren balio hauek, obra-kontrolerako bakarrik hartu behar dira kontuan, eta ez, kalkulatzeko metodo analitikotan sartzeko parametro bezala.

6.5 taula. Zelaigune Planoarekiko maila freatikoaren gutxieneko sakonera

AZPIKO LURRA	MAILA FREATIKOAREN GUTXIENEO SAKONERA (cm)
Ezegokia edo marjinala	120
Onargarria	100
Egokia	80
Aukeratua	60

Ur-hustuketa, bide-zoruko zimendua eraikitzeke fasean ere aurreikusi behar da, areka eta zorrotenei dagokien behin-behineko sarearen proiektua eginez, eta zeharkako aldapa aproposak eginez. Horrekin lotuta, eraikuntza-faseetan, lubetako edo ebaketa-hondoko gainaren zeharkako aldapa gutxienez %4koa izango da, lurzoru egonkortuz osatua ez badago. Hala balitz, zeharkako aldapa gutxienez %2koa izango litzateke. Arrapaletan, aldapa hori, ardatzarekiko 60 gradu arteko angeluarekin lortzeko onartuko dute. Zelaiguneko Planoaren amaierako zeharkako aldapa, zolaren azaleraren berdina izango da.

Arroken ebaketan, Zelaiguneko Planoan ura geratzea ekidingo dute drainatze egokiak ezarriz, ebaketaren hondoa finduko dute, eta urez betetzen diren depresioak HM-20 motako masa-hormigoiz beteko dira.

Asentuak egonkortzea betetzeetan

T2 edo gaineke trafikoetarako Baldintza Tekniko Partikularren Agirian, behin betiko bide-zorua ezarri aurretik, betetzeak eraiki ondorengo asentu diferentzialak egonkortzeko exijituko dute. Asentu diferentzial horiek egonkortu direla esan daiteke, hiru hilabeteko tartean neurtuta, elkarren artean 20 m-ra dauden Zelaiguneko Planoko bi punturen arteko asentu absolutuen arteko diferentzia, 6.6 Taulan adierazitako muga azpitik dagoenean. Irizpide horiek betetzen direla egiaztatu beharko da gutxienez ondorengo kasu hauetan:

- 15 m baino gehiagoko altuerako betetzeak.
- Fabrika-obretatik, 5 m baino gehiagoko altuerako betetzera iragaitea.
- Ebaketatik, 10 m baino gehiagoko altuerako betetzera iragaitea, beti ere altuera horretara, 50 m baino gutxiagoko lubetan heltzen badira.
- 3 CBR edo gutxiago duten lurzoruen gainean betetzea.

6.6 taula. Lubeten gailurrean eraiki ondorengo asentu diferentzial maximoak

PROIEKTU ABIADURA (Km/h)	ASENTUEN ARTEKO DIFERENTZIA HANDIENA (cm)
120	1,5
100	2,0
80 – 60	3,5

Fabrika-obratik betetzerako iragaiteetan, iragaite-lauzak erabiltzeko premia eta material gogorrekin iragaite-falkak egiteko premia aztertu beharko dira. Bi kasuetan behar bezala dimentsionatuak. Lauzaren posizioak horretarako aukera ematen duenean, bide-zorua lodiera mantenduko da horma-bularrarekin ukitu arte. Hala ezingo balitz, orokorrean, geruza guztiak iragaite-lauzaraino luzatuko dira, konglomeratzaile hidraulikoekin tratatutako oinarrietan izan ezik. Kasu honetan, iragaite-lauzaren behealdera heltzean, bertikalean moztuko dira. Horren ondorioz sortuko diren falkak, nahaste bituminosoarekin beteko dira.

Ebaketatik betetzerako iragaiteetan, betetzeko zimendua mailakatu eta iragaite-falkak egitea aproposa ote den aztertuko dute.

7. BIDE ZORURAKO MATERIALAK

Arau honetan definitutako bide-zoru sekziotan, ondoren aipatuko ditugun materialak aukeratu dira:

- Beroan egindako nahaste bituminosoak
- Hotzean egindako nahaste bituminosoak
- Hotzean egindako mikroaglomeratuak
- Kare-esne bituminosoak
- Hartxintzar bidezko gainazaleko tratamenduak
- Hartxintzarra eta zementua
- Zementu-lurzorua
- Zagorrak
- Itsasgarritasun, inprimazio eta ontzeko produktuak zabaltzea.

Bakoitzaren espezifikazioak (emultsio-hartxintzako eta irekian burututako hotzean egindako nahasteak salbuetsita), Sustapen Ministerioaren Errepide eta Zubietako Obretarako Baldintza Tekniko Orokorren Agiriari (PG-3) dagozkion artikuluetan definitzen dira. Bestalde, obra bakoitzeko proiektuak, hurrengo epigrafeetan adierazten diren aginduak hartu beharko ditu kontuan. Kontraesanak egonez gero, agindu horiek PG-3koen gainetik egongo dira.

BEROAN EGINDAKO NAHASTE BITUMINOSOAK

Orokorrean, nahaste bituminosoa, goitik behera, honela banatuko da: errodadura-geruza bat, tarteko geruza bat, hala badagokio, eta oinarritzko geruza bat edo gehiago. Geruza bakoitzaren lodiera, gainekoaren berdina edo handiagoa izango da, eta orokorrean, ahalik eta geruza-kopuru txikiena proiektatzeko joera izango dute. Katalogoetan definitutako guztizko lodiera osatzeko aukeratutako nahaste bituminosoen konbinazioak, edozein kasutan, kapitulu honetan definitutako nahaste-motei eta gutxieneko lodierei buruzko irizpideak errespetatuko ditu.

Labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoak, galtzada zein bazterbideetan trafiko astuneko kategoria guztietarako erabili ahal izango dituzte, 3. eranskinean exijitutako preskripzio teknikoak betetzen badituzte eta materialen jatorria aitortzen badute, gai hauen inguruan Batasuneko legerian zehazten duten bezala.

Errodadura geruzak

PG-3ren 542. artikuluan definitutako AC surf trinko (D) eta erditrinko (S) motetako beroan egindako hormigoi bituminosoak erabili ahal izango dira. Halaber, PG-3ren 543. artikuluan definitutako BBTM A eta B beroan egindako etenak eta PA nahaste bituminoso drainatzaileak ere erabili ahal izango dira. Bakoitza aplikatzeko baldintzak, 7.1 *taulan "Nahaste bituminosoen erabilera errodadura-geruzan"* adierazten dira.

Debekatua dago nahaste bituminoso zaharretako material birziklatua erabiltzea.

Bestelakorik justifikatzen ez badute, bazterbideetan, errodadura-geruza mota eta horren lodiera ezarriko dituzte.

Trafiko handi eta aldapa txikiko zuzenguneetan drainatze-nahasteen erabilerari lehentasuna emango diote, beti ere 7.1 taulan adierazitako baldintzak betetzen badira.

Tarteko geruzak

PG-3aren 542. artikuluan definitutako trinko (D), erditrinko (S) eta modulu altukoen (MAM) motako AC bin hormigoi bituminosoak erabili ahal izango dituzte. Bakoitza zein baldintzetan aplikatu behar den jakiteko, ikus *“Azpiko geruzetan nahaste bituminosoen erabilera”* izeneko 7.2 taula.

T1 trafikoarekin edo trafiko txikiagoarekin, galtzadan, nahaste bituminoso zaharren material birziklatuaren %10 arte erabili ahal izango dute. Bazterbideetan %30 arte.

Modulu altuko nahasteek (MAM) ezingo dute nahaste bituminoso zaharrez osatutako material birziklatua izan.

Oinarrizko geruzak

PG-3aren 542. artikuluan definitutako AC base hormigoi bituminoso erditrinko (S), lodi (G) eta modulu altukoak (MAM) erabili ahal izango dituzte. Bakoitza zein baldintzetan aplikatu behar den 7.2 taulan adierazten da.

T1 trafikoarekin edo trafiko txikiagoarekin, nahaste erditrinko (S) edo lodien (G) %25, galtzadan birziklatutako materialez osatua egon daiteke, eta %30 arte bazterbideetan.

Modulu altuko nahasteek (MAM) ezingo dute nahaste bituminoso zaharrez osatutako material birziklatua izan.

HOTZEAN EGINDAKO NAHASTE BITUMINOSOAK

Orokorrean, nahaste bituminosoa, goitik behera, honela banatuko da: errodadura-geruza bat, tarteko geruza bat, eta oinarrizko geruza bat edo gehiago. Azpiko geruzaren lodiera, gainekoaren berdina edo handiagoa izango da, eta orokorrean, ahalik eta geruza-kopuru txikiena proiektatzeko joera izango dute. Katalogoetan definitutako guztizko lodiera osatzeko aukeratutako nahaste bituminosoen konbinazioak, edozein kasutan, kapitulu honetan definitutako nahaste-motei eta gutxieneko lodierei buruzko irizpideak errespetatuko ditu.

Labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoak, galtzada zein bazterbideetan proiektu-trafikoko kategoria guztietarako erabili ahal izango dituzte, “Nahaste bituminosoetarako labe elektrikoko agregakin siderurgikoak” izeneko 3. eranskinean sartzen den artikuluan exijitutako agindu teknikoak betetzen badituzte eta materialen jatorria aitortzen badute, gai hauen inguruan batasuneko legerian zehazten duten bezala.

Errodadura geruzak

PG-3ren 540. artikuluan definituta, hotzean egindako mikroaglomeratuak eta Emultsio Bituminosoen Elkarte Teknikoak (ATEB) landutako hotzean egindako Nahaste Bituminoso Irekien Orrian definitutako hotzean egindako nahaste bituminoso irekien (AF) nahasteak

erabili ahal izango dira. Obra-unitate hauetako bakoitza aplikatzeko baldintzak “*Nahaste bituminosoen erabilera errodadura-geruzan*” 7.1. taulan adierazten dira.

Hotzean irekitako nahasteak (AF) errodadura-geruza bezala bakarrik erabili ahal izango dituzte T3B edo T4 trafikoekin. 4 eta 6 cm bitarteko lodierak izango dituzte. Halaber, edozein trafiko-motarako behin-behineko bide-zoru gisa erabili ahal izango dituzte. Dena den, hotzean egindako mikroaglomerazioko geruza bat edo bi aplikatuta dagokion ontzeko epearen ondoren zigilatu beharko da, MICROF 8, geruza bat bada, edo MICROF 5 eta MICROF 8, bi geruza badira, erabilita.

Hotzean egindako mikroaglomeratuak errodadura-geruza gisa erabili ahal izango dira T4 trafikotarako emultsio-hartxintxaren gainean. MICROF 8 mota erabiliko da.

Tarteko edo oinarrizko geruzak

T3B eta T4 trafikoekin, Emultsio Bituminosoen Elkarte Teknikoak (ATEB) landutako hartxintxa-emultsioko Orriaren arabera, hartxintxa eta emultsioa (GEA-1) erabili ahal izango da. Zein baldintzetan aplikatu behar den jakiteko, ikus “*Azpiko geruzetan nahaste bituminosoen erabilera*” izeneko 7.2 taula.

Hartxintxar eta emultsioaren gainean ez da geruzarik jarriko, %1 baino gutxiagoko ur-hondakina onartuko duen materiala ontzeko epea igaro arte.

HARTXINTXAR BIDEZKO GAINAZALEKO TRATAMENDUAK

Hartxintxarra zabalduz egindako gainazaleko tratamenduen helburua, ibilgailuek zirkulatzeko ehundura egokia eskaini eta bide-zorua iragazkaiztea da, egitura-gaitasuna zuzenean eskaini gabe.

T4 trafikoetarako galtzada eta bazterbideetan erabili ahal izango dituzte. Zagor artifizialen gainean hiru geruza jarriko dituzte, emultsio-hartxintxarraren edo zementuarekin tratatutako materialen gainean, bi geruza, eta behin-behineko zigilatzeetan geruza bakarra, hartxintxarra bota aurreko geruza bakarra edo hartxintxar bikoitzeko geruza bakarra.

Gainazaleko tratamenduak, ondoren adieraziko dugun moduan osatuko dira:

- Geruza bakarra zabaltzea, lokailua eta agregakin-hedadura aplikatuz osatzen da.
- Hartxintxar bikoitzeko geruza bakarra zabaltzea, lokailua behin aplikatuz eta bi agregakin-hedadura aplikatuz osatzen da.
- Geruza bikoitza zabaltzea. Lokailua eta agregakina bitan aplikatuz osatzen da.
- Hartxintxarra bota aurreko geruza bakarra zabaltzea. Bi agregakin-hedadurek osatzen dute, erdian lokailu-aplikazio bat tartekatuz.
- Sandwich Bikoitza zabaltzea. Hiru agregakin-hedadurek osatzen dute, erdian bi lokailu-aplikazio tartekatuz.
- Hiru geruza zabaltzea. Lokailua eta agregakina hirutan aplikatuz osatzen da.
- Babeseko geruza ezartzea edo beltzean ezartzea. Aurretik ezarritako edozein geruzaren gainean lokailuzko geruzatze arina ezartzen da, ezarritako geruzak babestu eta hartxintxarra ez galtzeko.

Labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoak tratamendu berezitan erabili ahal izango dira, galtzadan zein bazterbideetan, beti ere “Nahaste bituminosoetarako labe elektrikoko agregakin siderurgikoak” izeneko 3. eranskinean sartzen den artikuluan exijitutako agindu teknikoak betetzen badituzte eta materialen jatorria aitortzen badute, gai hauen inguruan Batasuneko legerian zehazten duten bezala..

7.1 taula. Nahaste bituminosoen erabilera errdadura-geruzan

Baimendutako abiadura (km/h)	Aldapa (%)	Trafiko astunaren kategoria	Lodiera (cm) eta nahaste bituminoso mota errdadura geruzan							
			ACD	ACS	PA ⁽¹⁾	B8TM A	B8TM B	MAF	TS	MICROF
> 90	< 5	T00 – T2A		6 (AC22 surf S)	4 (PA 11)	3 (B8TM 11/8 A)	3 (B8TM 11/8 B)			
		T2B – T3A		5 (AC16 surf S)						
		T3B		4 - 5 (AC16 surf S)	4 (PA 11)	3 (B8TM 11/8 A)	3 (B8TM 11/8 B)	6 (AF20)		(MICROF 8) ⁽²⁾
		T4						4-5 (AF12)		
> 5	≥ 5	T00 – T2A		6 (AC22 surf S)	4 (PA 11)	3 (B8TM 11/8 A)	3 (B8TM 11/8 B)			
		T2B – T3A		5 (AC16 surf S)						
		T3B		4 - 5 (AC16 surf S)				6 ⁽¹⁾ (AF20)		(MICROF 8) ⁽²⁾
		T4						4-5 ⁽¹⁾ (AF12)		
≤ 90	< 5	T00 – T2A		6 (AC22 surf S)	4 (PA 11)	3 (B8TM 11/8 A)	3 (B8TM 11/8 B)			
		T2B – T3A		5 (AC16 surf S)						
		T3B		4 - 5 (AC16 surf S)				6 (AF20)		
		T4A						4-5 (AF12)	(DTS o TTS) ⁽³⁾	(MICROF 8) ⁽²⁾
≤ 90	≥ 5	T4B	4 - 5 (AC16 surf D)	4 - 5 (AC16 surf S)	4 (PA 11)	3 (B8TM 11/8 A)	3 (B8TM 11/8 B)			
		T00 – T2A		6 (AC22 surf S)	4 (PA 11)	3 (B8TM 11/8 A)	3 (B8TM 11/8 B)			
		T2B – T3A		5 (AC16 surf S)						
		T3B		4 - 5 (AC16 surf S)				6 ⁽¹⁾ (AF20)		
> 5	≥ 5	T4A	4 - 5 (AC16 surf D)	4 - 5 (AC16 surf S)		3 (B8TM 11/8 A)		4-5 ⁽¹⁾ (AF12)	(DTS o TTS) ⁽³⁾	(MICROF 8) ⁽²⁾
		T4B								

BEREZIKI GOMENDAGARRIA

ERABILGARRIA

OHARRAK:

(1) Kare-esne bituminosoz zigilatua.

(2) Hartxintzar eta emultsio gainean bakarrik edo hotzean irekitako nahasteen zigilatze gisa.

(3) Geruza bikoitzeko produktua zabaltzea, hartxintzar eta emultsio edo zementuarekin tratatutako materialaren gainean, eta geruza hirukoitza zagor artifizialaren gainean

*GERUZA DRAINATZAILERIEI BURUZKO OHAR BEREZIA:

Bakarrik erabili ahal izango dira, bideko IMD 2.000 ibilgailu baino handiagoa bada eta, azterlan berezi batek aurkakoa adierazten ez badu, trafiko astuneko maila T00 baino txikiagoa bada. Dena den, ondoren aipatutako ditugun kasuetan ez dituzte erabiliko:

- Izotza edo elurra maiz egiten duen tokitan.
- Bihurgune itxiak (R<200 m) eta T2 edo gehiagoko trafiko astuneko maila dituzten bide-zatitan.
- Lurrezko sarbide asko dituzten zonetan (km bakoitzeko sarbide bat baino gehiago), ez badira sarrera-puntuaren aurreko 100 metroak zolatzen.
- Bide-zatiaren lehen urteetan inguruko obrek eragindako dituzten zonetan.
- Izotz-arazoak izan ditzaketen bide-tauletan, hiri barruko bideetan edo tuneletan.
- Km bateko luzerara heltzen ez diren bide-zatitan, nahaste drainatzaileak dituzten beste hainbat bide-zatiren jarraipena ez badira edo drainatzea erraztu behar dituzten puntu espezifikoak ez badira.

7.2 taula. Azpiko geruzetan nahaste bituminosen erabilera

Geruza	Nahaste-mota goiko geruzan	Trafiko astuneko maila	Nahaste bituminoso mota eta lodiera				GE	
			ACS	ACD	ACG	ACMAM		
Tartekoa ⁽¹⁾	ACS ó D	T00 - T3A	6 - 9 (AC22 bin S)			7 - 9 (AC bin 22 MAM)		
		T3B	5 (AC 16 bin S) ó 6 - 9 (AC22 bin S)	5 (AC 16 bin D) ó 6 - 9 (AC22 bin D)				
		T4	4 - 5 (AC 16 bin S) ó 6 - 9 (AC22 bin S)	4 - 5 (AC 16 bin D) ó 6 - 9 (AC22 bin D)				
	PA ó BBTM A ó B	T00 - T3A	7 - 9 (AC22 bin S)	6 - 9 (AC22 bin D)		7 - 9 (AC bin 22 MAM)		
		T3B - T4B	6 - 9 (AC22 bin S)	6 - 9 (AC22 bin D)				
Oinarritzkoa ⁽²⁾	MAF, TS ó MICROF	T3B - T4B	5 (AC 16 bin S) ó 6 - 9 (AC22 bin S)	5 (AC 16 bin D) ó 6 - 9 (AC22 bin D)			5-9 (GEA 1)	
		T00 - T3A	7 - 9 (AC 22 base S) ó 8 - 15 (AC32 base S)		7 - 9 (AC 22 base G) ó 8 - 15 (AC32 base G)	7 - 13 (AC base 22 MAM)		
	ACS ó D	T3B - T4	6 - 9 (AC 22 base S) ó 8 - 15 (AC32 base S)		6 - 9 (AC 22 base G) ó 8 - 15 (AC32 base G)			
		T00 - T3A				7 - 13 (AC base 22 MAM)		
	GE	T3B - T4					5-12 (GEA 1)	

BEREZIKI GOMENDAGARRIA

ERABILGARRIA

OHARRAK:
 (1) Geruza hau ezin da aurkitu. Baldin badago, bere lodiera, gutxienez, errodadura-geruzarenaren berdina izango da.
 (2) Oinarritzko geruza bat edo gehiago egon daitezke, nahaste bituminosen lodiera osoaren arabera. Dena den, geruza bakoitzak, gutxienez, bere gaineko geruzaren lodiera izango du.

HARTXINTXAR ETA ZEMENTUA

PG-3aren 513. artikuluan definitutakoen artean, GC20 mota erabiliko dute edozein trafikotarako. Hartxintxar eta zementuzko materialerako geruza trinkotuak 20 eta 30 cm bitarteko lodiera izango du.

Hartxintxar eta zementuzko materiala freskoan aurrepitzatuko da, 2 eta 3 m bitarteko distantzian. Materiala aurrepitzatu ondoren, ez dute, PG-3aren 513. artikuluan adierazitako erresistentzien goiko muga betetzeko exijituko. Hartxintxar eta zementuzko materiala, zehaztutakoak baino erresistentzia handiagoekin erabiltzeak, ez du sekzioen katalogoan adierazten dituzten geruzen lodiera murriztea ekarriko.

ZEMENTU LURZORUA

Edozein trafiko-motarako, PG-3aren 513. artikuluan definitutako SC40 eta SC20 motako zementu-lurzoruak erabili ahal izango dituzte. T1 trafikoekin edo handiagoekin, zementu-lurzorua zentrolean fabrikatuko dute. Trafiko txikiagoekin, eta obra-unitatearen kalitatea bermatuko duten ekipoak erabiltzen badituzte, tokian bertan fabrikatzea ere onartuko dute. Obra-unitatearen kalitatea, frogatze-zatian egiaztatu beharko da. Bestalde, zementu-lurzorua tokian bertan fabrikatzen badute, obra-unitate honetarako "Bide-zoruko sekzioak galtzadan" izeneko 9. kapituluaren definitutako sekzioetan adierazitako gutxieneko lodierak 3 cm handiagoak izango dira.

Zementu-lurzoruko materialerako geruza trinkotuek 20 eta 30 cm arteko lodiera izango dute.

7.3 taulan adierazitako egoeretan, zementu-lurzorua freskoan aurrepitzatuko da, 3 metroko distantziara. Egoera hauetan ez dute PG-3aren 513. artikuluan adierazitako goiko erresistentzia-muga betetzeko exijituko.

Zementu-lurzoruaren ordeztu hartxintxar eta zementuzko materiala jartzean, galtzadan GC25 sektorea erabiliko dute eta ez dituzte haustura-aurpegiaren ehunekoari buruzko aginduak exijituko.

7.3 taula. Nahaste bituminosoaren azpian zuzenean ezarritako zementu-lurzoruko geruzak aurrepitzatzeko baldintzak

TRAFIKOA	ZONA KLIMATIKOA	RCS7 < 4,5 MPa	RCS7 ≥ 4,5 MPa
ALTUA (> T3)	KONTINENTALA	Derrigorrezkoa ^(*)	Derrigorrezkoa
	ITSASERTZEKO	Gomendagarria ^(*)	
BAXUA (≤ T3)	KONTINENTALA	Gomendagarria	Gomendagarria ^(**)
	ITSASERTZEKO	Ez da beharrezkoa	

RCS7: Zementuarekin tratatutako materialaren 7 eguneko konprimatze-erresistentzia sinplea.

^(*) Ez da beharrezkoa MB lodiera ≥ 20 cm denean.

^(**) Ez da beharrezkoa T4B Proiektu Trafikorako.

ZAGOR ARTIFIZIALA

PG-3aren 510. artikulua arabera, ZA25 edo ZA20 motako zagorrak erabiliko dituzte.

Zagor artifizialak, gainera, funtzio drainatzailea edo antikapilarra bete behar duen kasuetan, mota bakoitzerako zehaztutako ardatzaren erdiaren azpitik dagoen granulometriarekin eratuko da.

Zagor-geruza bi geruzetan ezartzen badute, behekorako, ZN40 edo ZN25 moten zagor naturalak ere erabil daitezke (PG-3aren 510. art.); kasu horretan, zagor artifizialaren goiko geruza 10 cm lodituko da.

Geruza pikortatuek, orokorrean, 20 eta 40 cm bitarteko lodiera izango dute. 30 cm edo gutxiagoko lodierak, geruza bakar batean egingo dira; handiagoak bitan.

Lodiera berarekin, eta materialaren erabilgarritasunak hala justifikatzen duenean, zagor artifizialaren ordez, labe elektrikoko altzairutegi-zepa, eraikuntza eta eraisteko agregakin birziklatua (RCD), edo material hau agregakin natural edo artifizialekin nahastua erabil daiteke, beti ere zepak edo material konbinatuak, 4. eranskinaren edo 5. eranskinaren (eraikuntza eta eraisteko agregakin birziklatua (RCD)) espezifikazioak eta PG-3aren 510. artikuluari dagozkionak (honek aldatzen ez baditu) betetzen badituzte.

Labe elektrikoko altzairugintza-zeparako ere honako mugatze hauek hartuko dira kontuan:

- Labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoekin egindako zelaigune hobetua eta geruza pikortatuen lodierak ezingo du 70 cm baino handiagoa izan. Geruza, labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoak eta beste hainbat agregakin nahasiz egiten dutenean, lodiera handitu ahal izango da, labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoen ehunekoaren arabera.
- Ez dituzte, zintarriz mugatutako oinarri edo azpioinarri bezalako zona mututan erabiliko. Egituratik 50 m-ra erabiliko ez dituzten zubien estradosetan ez dituzte erabiliko.
- Ezingo dituzte erabili, 100 urteko birgertatze-aldia duten urek gainezka egin dezaketen errepidetan. Hauek, Euskal Autonomia Erkidegoko Uholdeen Prebentziorako Plan Integralean zehazten dira.
- Erabiliko dituzten geruzetan, hauek behar bezala drainatu behar dira, urak bertan gera ez daitezen.
- Elementu galvanizatuek edo inguruan dauden aluminiozko hodiekin eragin dezaketen korrosioa aztertu behar da.

Eraikuntza eta eraisteko agregakin birziklatua (RCD) ezingo da erabili T00 eta T1 bitarteko trafiko astuneko kategoriekin.

PRODUKTUAK ZABALTZEA

Bereziki, hornidura egokiak behar bezala burutzen direla eta erabiltzen direla zaindu behar da, produktuak zabaltzeak garrantzi handia duelako bide-zorua jokabidean.

Itsasteko produktuak zabaltzea

PG-3aren 531. artikuluan adierazitakoaren arabera, itsaspen-produktua zabalduko da bidezorua bat egindako geruzen gainean (zementu-lurzorua, hartxintzar eta zementua edo nahaste bituminosoa). Bereziki, emulsio termoitsaskorrak erabiltzea gomendatzen dute.

Inprimatzeko produktuak zabaltzea

PG-3aren 530. artikuluan adierazitakoaren arabera, nahaste bituminosoko geruza edo gainazaleko tratamendua hartuko duten zagor artifizialen gainean inprimatzeko produktua zabalduko dutel.

Ontzeko produktuak zabaltzea

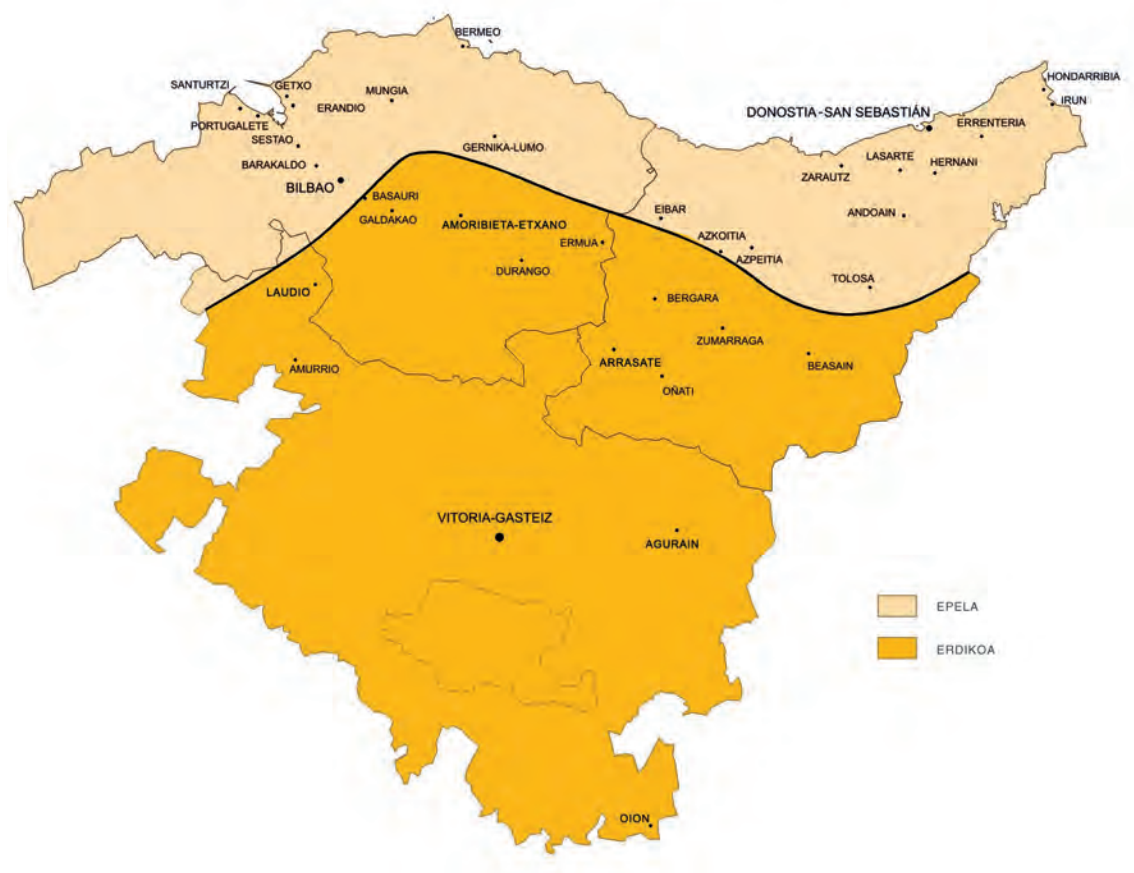
PG-3aren 532. artikuluan adierazitakoaren arabera, konglomeratzaile hidraulikoekin tratatutako material guztien gainean, ontzeko produktua zabalduko dute. Ontzeko produktua zabaldu ondoren, eta gainean geruza ezarri aurretik edo itsasteko produktua zabaldu aurretik ondo erraztu behar da.

8. KLIMA¹

UDAKO ZONA TERMIKOA

Arau honen barne sartutako material bituminosoei buruzko PG-3ko artikulua aplikatzeko, 8.1. irudian definitutako Udako Zona Termikoak hartuko dituzte kontuan.

8.1. irudia. Udako Zona Termikoen definizioa (*)



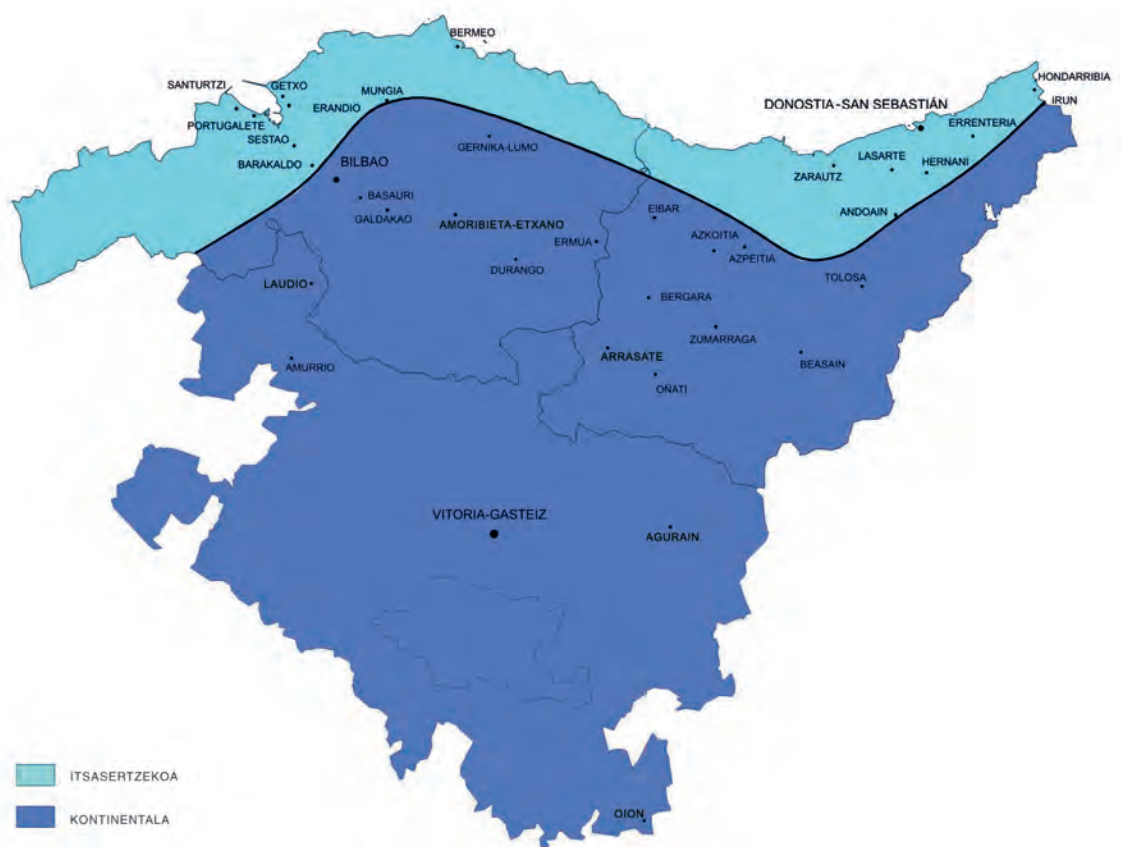
* Udako Zona Termikoak, 7 egun jarraiturako tenperatura maximoaren batez besteko mugikorraren urteko balio maximoen arabera definitzen dira. Bi zonak –erdikoa eta epela– banatzen dituen isolerroa, 30°Cko tenperaturari dagoki.

¹Eusko Jaurlaritzako Garraio eta Herri Lan Saileko Meteorologia eta Klimatologia Zuzendaritzak eman ditu, 30 urteko eperako bi mapak (Udako Zona Termikoak eta Zona Klimatikoak) egiteko datuak.

ZONA KLIMATIKOA

Zementu bidez tratatutako geruzak aurrepitzatzeko, Arau honek, 8.2. irudian definitutako Zona Klimatikoak hartuko ditu kontuan.

8.2 irudia. Zona Klimatikoaren definizioa (*)



* Zona Klimatikoak, aireko tenperaturak egunero dituen aldaketen, eta tenperatura horren urteko muturreko balioen arabera definituko dituzte.

9. BIDE ZORU SEKZIOAK GALTZADAN

Kapitulu honetan, hurrenez hurren 5. eta 6. kapituluetan definitutako Proiektu Trafikoa eta Zelaigune Hobetua kategorietarako neurtutako bide-zoru sekzioen katalogoa aurkezten dute. Sekzio hauen neurketak, Euskal Autonomia Erkidegoko errepide-sarearen baldintza espezifikoetarako neurtutako jokabide-ereduak aplikatu dizkieten kalkulu-metodo analitikoek bidez egin dituzte. Kategoriatzeko tarteen goiko muturretarako definitu dituzte soluzioak; era horretan kalkuluaren konfiantza-maila, kategorien goiko muturrekiko sarrera-parametroen arabera posizioaren mende egongo da.

Errepide berriko zein egokitu eta hobetutako bide-zoru proiektuetan, kapitulu honetan aurkeztutako soluzioen katalogoetako galtzadako bide-zoru sekzioak hartuko dituzte, esperimenturako zatiak eraikitzen diren kasuetan izan ezik. Zabaltzeko proiektuetan, aukeratutako irtenbidea, ahal den neurrian, katalogoan bildutako eraiki berri diren bide-zoru sekziotakoren batera hurbilduko da, eta “Bide-zoru berezietako sekzioak” izeneko 11. kapituluan emandako arauak hartuko dituzte kontuan.

Trafiko-kategorian aldaketa handiak ematen ez badira, komeni da proiektuaren helburu den zatiak, ibilbide osoan, bide-zoru sekzio bera izatea. Bide-zoru sekzioan aldaketak eragingo lituzkeen arrazoirik balego, proiektuaren xede den zatia, gutxienez kilometro bateko azpizatitan banatuko da, errepidearen ardatzarekiko neurtua, baldin eta zabaltzeko lanetan edo behar bezala justifikatutako beste hainbat kasu espezifikotan, eraikuntza-proiektuari dagokion luzera txikiagoa ez bada.

SEKZIOEN KATALOGOA

Ondoren erakutsiko ditugun irudietan, bide-zoru malgu, erdimalgu eta erdizurrunetarako soluzio-katalogoak eskaintzen dira. Bide-zoru zurrunak proiektatu behar izanez gero, Sustapen Ministerioaren “Bide-zoru sekzioak” izeneko 6.1-IC Arauaren arabera egingo da. Arau honetan bildutako bide-zoru moten definizioa 9.1 taulan jasotzen da. Irizpide tekniko, ekonomiko eta ingurumenari lotutakoak kontuan hartuta, kasu bakoitzean soluzio egokiena aukeratuko dute, eta dagozkion azterlan eta analisiak, eraikuntza-proiektuko bide-zoruen eranskinean azalduko dira.

9.1 taula Sekzio-moten definizioak

MOTA	BIDE ZORU MOTAREN DESKRIBAPENA	AZPIMOTA	EZAUGARRIAK
1	Bide-zoru malgu eta erdimalguak	1.1	Nahaste bituminosoa geruza pikortatuaren gainean
		1.2	Asfaltozko bide-zorua
2	Bide-zoru erdizurrunak, zementuarekin tratatutako materialekin	2.1	Nahaste bituminosoa zementuzko lurzorua gainean
		2.2	Nahaste bituminosoa, hartxintzar eta zementuaren, eta zementuzko lurzorua gainean
		2.3	Nahaste bituminosoa, hartxintzar eta zementuaren, eta zelaigune gainean

Katalogoetako bide-zoru sekzioei dagokienean, honako hau hartu behar da kontuan:

- Sekzioak, Proiektu Trafikoko kategoriaren eta Zelaigune Hobetuko kategoriaren arabera definitzen dira.
- Definitutako sekzioak, proiektu-erreiari buruzkoak dira; beste erreitan bestelako soluzioak erabil daitezke, “Eraikuntzako alderdiak” izeneko 12. kapituluaren adierazitakoa betez.
- Katalogoetan adierazitakoak, zeharkako sekzioko edozein puntutan gutxienezko lodierak dira, eta zentimetrotan definitzen dituzte.
- Bide-zoruetako sekzioak osatzen dituzten materialen ezaugarriak, “Bide-zorurako materialak” izeneko 7. kapituluaren definitzen dituzte.

1 motako sekzioak

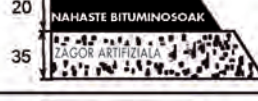
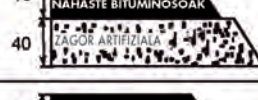
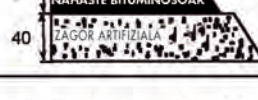
Material pikortatuen gainean nahaste bituminosoz osatutako bide-zoru malgu edo erdimalguak dira. 1.1 motako sekzioak aukeratu ahal izango dira. Bertan nahaste bituminosoa zagor artifizialeko geruza pikortatuen gainean jartzen dira. Bestela, 1.2 motako sekzioak aukera daitezke. Bertan nahaste bituminosoa zuzenean zelaigunearen gainean jartzen dira. 1.2 motako sekzioak, EX3 kategoriako zelaiguneetan bakarrik proiektatuko dituzte. Bere goialdea, S-EST3 motako zementuarekin egonkortutako lurzoruek osatuko dute.

Katalogoak definitzean, oinarritzko geruzetako beroan egindako nahaste bituminosoa nagusiki erditrintxoak (S) dira. Beraz, geruza hauen ordeztu nahaste bituminoso lodiak (G) jartzen badituzte, katalogoan definitutakoa baino gutxienez 3 cm lodiagoa izango da.

Aurreko nahaste bituminosoez gain, tarteko eta oinarritzko geruzetan modulu altuko nahaste bituminosoak erabili ahal izango dira. Kasu horretan, katalogoan definitutakoarekin alderatuta, biek elkarrekin osatzen duten lodiera %20 murriztu daiteke.

T3B eta T4 trafiko-kategorietan, nahaste bituminosoek malgusamarrak izatea komeni da. Horretarako, hotzean egindako nahasteak, edo nahastearen pisuaren %4,75 baino betun gehiago duten beroan egindako nahasteak erabil daitezke. Hotzean egindako nahasteak erabiltzen badira, sekzio-moten katalogoan adierazitako lodiera berarekin proiektatuko dituzte. T4B kategorian, errodadura bituminosoaren ordezk lurrizaleko tratamendua ezar daiteke.

1.1 sekzio-mota

		EX1	EX2	EX3 (*)
T00		—		
T0		—		
T1	T1A	—		
	T1B	—		
T2	T2A	—		
	T2B			
T3	T3A			—
	T3B			—
T4	T4A			—
	T4B			—

(*) 4 motako lurzoru aukeratuko goialdea duten Zelaigune Hobetuko sekzioak bakarrik.
OHARRA: Lodierak cm-tan.

1.2 sekzio-mota

		EX1	EX2	EX3 (*)
T00		—	—	36 
T0		—	—	32 
T1	T1A	—	—	28 
	T1B	—	—	25 
T2		—	—	--
T3		—	—	--
T4		—	—	--

(*) S-EST3 motako tokian bertan egonkortutako lurzoruko goialdea duten Zelaigune Hobetuko sekzioak bakarrik OHARRA: Lodierak cm-tan.

2 motako sekzioak

Zementuarekin tratatutako materialez osatutako geruzen gainean jarritako nahaste bituminosoz osatutako bide-zorua dira. 2.1 motako sekzioak aukera daitezke. Bertan, nahaste bituminosoak zementu-lurzoruzko oinarriaren gainean jartzen dira. Bestela, 2.2 motako sekzioak aukera daitezke. Kasu honetan nahaste bituminosoak, hartxintzar eta zementuzko oinarriaren eta zementu-lurzoruko azpoinarriaren gainean jartzen dira. Bestela, 2.3 motako sekzioak aukera daitezke. Hemen, nahaste bituminosoak, zuzenean zelaigunearen gainean dagoen hartxintzar eta zementuzko oinarri baten gainean jartzen dira. 2.3 motako sekzioak, EX3 kategoriako zelaiguneetan bakarrik proiektatuko dituzte. Bere goialdea, S-EST3 motako zementuarekin egonkortutako lurzoruek osatuko dute.

Zementu-lurzoruaren ordeztu hartxintzar eta zementua jarri ahal izango da, katalogoan adierazitako lodierak mantenduz, eta beti ere material-erabilgarritasunek horrela justifikatzen badute eta “Bide-zorurako materialak” izeneko 7. kapituluaren adierazitako arauak betetzen badituzte.

Orokorrean, zementuarekin tratatutako materialaren eta errodadura-geruzaren artean kokatutako geruza bituminosoetan, nahaste erditrinkoak (S) erabiliko dituzte. Halaber, nahaste bituminoso lodiak (G) erabili ahal izango dituzte, beti ere agregakinen pisuaren gaineko %4,5 baino gehiagoko lotiarekin dosifikatzen badira.

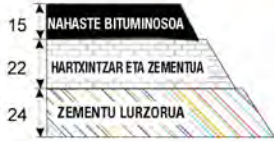
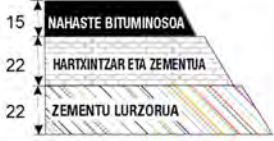
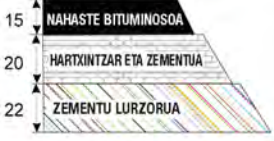
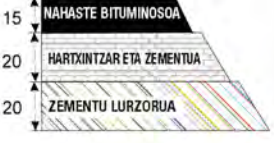
T2B trafiko-kategoriarekin edo handiagoarekin 2.1 motako bide-zoruko sekzioetan, zementu-lurzoruko oinarriaren gainean modulu altuko nahaste bituminosoak (MAM) erabiltzea ahalbidetuko dute, katalogoan nahaste bituminosoetarako adierazitako guztizko lodiera 2 cm-tan murriztuz.

2.1 sekzio-mota

		EX1	EX2	EX3
T00		--		
T0		--		
T1	T1A	--		
	T1B	--		
T2	T2A	--		
	T2B			
T3	T3A			--
	T3B			--
T4	T4A			--
	T4B			--

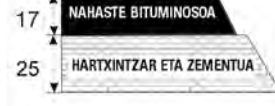
OHARRA: Lodierak cm-tan.

2.2 sekzio-mota

	EX1	EX2	EX3
T00	--		--
T0	--		--
T1	--		--
T2	--		--
T3	--	--	--
T4	--	--	--

OHARRA: Lodierak cm-tan.

2.3 sekzio-mota

	EX1	EX2	EX3 (*)
T00	--	--	
T0	--	--	
T1	--	--	
T2	--	--	
T3	--	--	--
T4	--	--	--

(*) S-EST3 motako tokian bertan egonkortutako lurzoruko goialdea duten Zelaigune Hobetuko sekzioak bakarrik
OHARRA: Lodierak cm-tan.

SEKZIOEN ARTEKO KONPARAZIOA

Proiektu bakoitzean, obraren baldintzetarako teknikoki egokiak izango diren mota diferenteko bi sekzioen eraikuntza-kostuak alderatuko dituzte gutxienez. Bi kostuen arteko aldea %15 baino txikiagoa bada, epe luzera eragindako kostuak alderatuko dituzte, sekzio merkeena aukeratzeko. Epe luzerako kostuak alderatzean, eraikuntza, mantentze eta sendotzeko kostuak sartu behar dira. Bide-zoruko sekzio bati lotutako kostu nagusiak aztertzeke, gutxienez 30 urteko epea hartuko dute, kostuak hasierako urtera eguneratuz.

Eraikuntzako kostuak, sekzioa osatzen duten obra-unitateetakoena batuz lortuko dituzte, eta bide-zoruko drainak eta bazterbideak sartuko dituzte, sekzioen artean diferenteak badira. Foru Aldundi bakoitzean zehaztutako prezio tipoak hartuko dituzte.

Kontserbazio-kostuen artean sartuko dira, bide-zoruak zaintzeko lan arruntak eta dagozkien birgaitzeak. Kostuak definitzeko, "Kontserbazio-tokiak" izeneko 2. eranskinean sartutako ereduak har daitezke, edo, sekzio-motaren eta Foru Aldundi bakoitzaren esperientziaren arabera, azterlan partikularra egin daiteke.

SEKZIO ALTERNATIBOAK

Sekzio dimentsionatuen katalogoan aurkeztutakoez aparte beste bide-zoruko sekzio alternatiboren bat aztertzen bada (ikus Orokorrean kontuan hartu beharrekoei buruzko 4. kapitulua), honako hau hartu behar da kontuan:

- Diseinu alternatiboak derrigorrez dagokion Foru Aldundiaren Proiektuak Gainbegiratzen dituen bulegoak edo zerbitzuak onartu behar ditu.
- Ez dira katalogoan jasotako sekzioen "optimizazioak" onartuko. Optimizazioak honela ulertuz gero: Arau honetan adierazten diren geruzetarako materialak eta antolaerak erabiltzen direnean lodieren murrizte gisa.
- Bide-zoru alternatiborako kalkulaturako zerbitzu-bizitzak jatorrizko bide-zoruaren berbera edo handiagoa izan behar du.
- Diseinu alternatiboek proiektaturako bide-zoruen honako baldintza hauek justifikatu behar dituzte:
 - o Bide-zoruaren egituraren iraunkortasuna. Bide-zoruak exijitutako zerbitzu-bizitza izan behar du modulu handieneko geruzaren lodiera 2 cm-tan murrizten denean, eraikuntzako desbideratzeak eta tolerantzia posibleak kontuan hartzeko.
 - o Zaintza-kostuak zerbitzuak irauten duen bitartean.

Metodoaren eskema

Bide-zoruaren diseinua egiteko honako eskema hau jarraituko da:

- Sarrerako aldagaien definizioa: trafikoaren kargak, zabalgunearen ezaugarriak, klima-baldintzak, material eskuragarriak.
- Kalkuluko parametro kritikoak aukeratzea, normalean desitxuratze bertikalak zabalguneari eta desitxuratze horizontalak geruza bituminosoen hondoan edo tentsio horizontalen desitxuratzeak zementu bidez tratatutako geruzen hondoan.

- Karga eredugarri baten aurrean bide-zorua erantzunaren kalkulua geruza anitzeko modelo baten bitartez.
- Kargen errepikapenaren bidez nekearen fenomenoak kontuan hartzeko jokabide-ereduen aplikazioa.
- Zenbait karga-mota edo zenbait garai klimatiko kontuan hartuz gero, Miner legearen aplikazioa.
- Aztertutako egiturak onar ditzakeen karga-aplikazioen zehaztapena.
- Kalkuluaren errepikapena modulu altuko geruzan lodieren tolerantziak aplikatuz.
- Proiektu-denboran zehar kalkulaturako kargekin onar daitezkeen aplikazioen alderatzea.
- Kalkulua berregokitzea, beharrezkoa bada.

Materialen definizioa

Kalkulua egiteko, erabilitako materialen honako propietate hauek ezagutu behar dira:

- Materialaren Young modulua eta Poisso koefizientea.
- Nekearekiko erresistentzia

9.2 taulako modulu-balioak eta 9.3 taulako neke-legeak erabiliko dira.

9.2 taula. Materialen moduluak

MATERIALA		E (MPa)	ν
Nahaste bituminosoak	Trinkoak eta Erditrinkoak, AC D eta S	6.000	0,33
	Lodiak, AC G	5.000	0,33
	Goi modulukoak, AC MAM	11.000	0,30
	Drainatzaileak eta etenak, PA eta BBTM A eta B	4.000	0,35
Zementu bidez trataturako materialak	Zementuzko lurzorua lurzoru pikortatuekin	8.000	0,25
	Zementuzko lurzorua zagarrekin	12.000	0,25
	Hartxintzar zementu konbentzionala	22.000	0,25
Zelaigunea	EX1	75	0,35
	EX2	125	0,35
	EX3	250	0,35

9.3 taula. Neke-legeak

MATERIALA		Neke-legea
Nahaste bituminosoak	Erditrinkoak, AC S	$N = 1,3 \cdot 9,0745 \cdot 10^{-9} \cdot \epsilon_H^{-3,6707}$
	Lodiak, AC G	$N = 9,0745 \cdot 10^{-9} \cdot \epsilon_H^{-3,6707}$
	Goi modulukoak, AC MAM	$N = 1,1 \cdot 9,0745 \cdot 10^{-9} \cdot \epsilon_H^{-3,6707}$
	Drainatzaileak PA, eta etenak geruza finean BBTM A eta B	—
Zementu bidez tratatutako materialak	S-EST3 lurzorua	$\sigma = 0,5 \cdot (1/1,20) \cdot (1-0,065 \log N)$
	Zementu-lurzorua	murritzua: $\sigma = 0,8 \cdot (1/1,20) \cdot (1-0,065 \log N)$
	Hartxintxarra eta zementua	$\sigma = 1,6 \cdot (1/1,20) \cdot (1-0,065 \log N)$
Zelaigunea	EX1, 2 edo 3	$\epsilon_v = 1,575 \cdot 10^{-2} \cdot N^{-0,25}$

10. BIDE ZORUKO SEKZIOAK BAZTERBIDEAN

1,25 m baino zabalera txikiagoko bazterbideetako bide-zorua, aldameneko galtzadako bide-zorua jarraipena izango da. Galtzadako bidearekin batera egingo da, galtzada eta bazterbidearen artean luzeran jarritako junturarik gabe.

1,25 m baino zabalera handiagoko bazterbideetan, aldameneko galtzadako bide-zorua gutxienez 20 cm luzatuko da. Distantzia hori, gaineko geruzan neurtuko da beharrezko laprandurekin, eta bazterbideko sekzioa, bide-zatik Proiektu Trafikoko kategoriaren arabera aukeratu da, ahal den neurrian obra-unitate berriak azaltzea saihestuz.

Aurkakoa justifikatzen ez den bitartean, bazterbideei esleitutako funtzioarekin lotuta trafiko astunaren eskaerarako aurreikusitako eta 10.1 taulan definitutako zenbait soluzio hartuko dituzte. Bazterbideak, errei gehigarri bezala erabiltzea (adibidez, hiriko edo hiri-inguruko errepide edo autobiatan) edo intentsitate handiko beste funtzio baterako aurreikusten badute, dagokion administrazio eskudunak baimenduta, egitura-ahalten handiagoko sekzioak justifikatu ahal izango dituzte. Kasu honetan, eta eraikitze abantailez baliatuta, alboko galtzadako bide-zorua bazterbideraino luza daiteke.

10.1 taula. Bide-zoruko egitura-sekzioak bazterbidetan

TRAFIKO KATEGORIA	BIDE ZORU MOTA	SEKZIOA BAZTERBIDEAN		
		ZOLA	OINARRIA	AZPIOINARRIA ⁽¹⁾
T00	1 edo 2	Gutzizko lodiera ≥ 15 cm Galtzadako errodadura eta tarteko geruzen luzapena	ZA	ZA
T0	1 edo 2	Gutzizko lodiera ≥ 12 cm Galtzadako errodadura eta tarteko geruzen luzapena	ZA	ZA
T1	1 edo 2	Gutzizko lodiera ≥ 10 cm Galtzadako errodadura eta tarteko geruzen luzapena	ZA	ZA
T2 - T3A	1 edo 2	Galtzadako errodadura-geruzaren luzapena ⁽³⁾	ZA	ZA edo SS ⁽²⁾
T3B - T4B	1 edo 2	Hartxintzar-geruza ezartzea edo zolatu gabe ⁽⁴⁾	ZA	ZA edo SS

⁽¹⁾ Zelaigunera heldu arte.

⁽²⁾ SS: 4 motako lurzoru aukeratua.

⁽³⁾ Galtzadako errodadura-geruza beroan etena edo drainatzailea bada, geruza horretaz gain, bazterbidean galtzadako bide-zoruko bitarteko geruza luzatuko da.

⁽⁴⁾ Bazterbidea zolatzen ez badute, zagorak, goialdeko 15 cm-etan, 6 eta 10 bitarteko plastikotasun-indizea izan behar du.

Bazterbideko bide-zoruan ezarri beharreko geruzen lodiera finkatzeko, galtzadako bide-zoruaren geruzen banaketa hartuko da kontuan, bertan egiteko lanak koordinatzeko, ahal duten neurrian bazterbideko eta galtzadako geruzak berdintzen saiatuz. Bazterbidearen zati bat hartuz galtzada zabaltzea aurreikusten badute, irtenbide bateragarria hartzen saiatuko dira.

Bazterbideko oinarri eta azpioinarri pikortatuko geruzak eraikiz gero, hauek 15 eta 30 cm bitarteko lodiera izango dute. Nahaste bituminosoko geruzen lodieren kasuan, galtzadakoen baldintza berberak beteko dituzte.

11. BIDE ZORU BEREZIETAKO SEKZIOAK

ZEHARBIDEAK

“Bide-zoru sekzioak galtzadan” izeneko 9. kapituluaren adierazitako bide-zoru sekzio berberak proiektatu, edo, ondoren definituko ditugun zeharbideetarako bide-zoru sekzio espezifikoak aukera daitezke. Azken honen kasuan, ondoren aipatuko ditugun abantaila hauek eskaintzen dituzte:

- Zerbitzu-hodiak ezartzeko edo daudenak konpontzeko zangak etengabe ireki eta itxi diren arren, jokabide egokia dute.
- Bide-zoru hauek asko irauten dutenez, ez dira lodiera handiko erreformak jarri behar, eta horrenbestez, zintarriek altuera txikiagoa dute.
- Eraikinetan eta alboko egituretan geruzek izan ditzaketen trinkotzearen ondoriozko bibrazioak murrizten dira.

Zeharbideetarako sekzio espezifikoaren artean, hormigoi-dardaraketa gihartsuko oinarria eta zola bituminosoko sekzio mistoak (11.1 taula), edo hormigoi-dardaraketako zola duten sekzio zurrinak (11.2 taula) erabil daitezke.

Lehendabiziko kasuan, Zelaigune Hobetuko edozein kategoriarako 11.1 taulan definitutako sekzioak erabili ahal izango dituzte. Hala ere EX1en kasuan, hormigoi gihartsuko oinarriaren eta zelaigune-planoaren artean, 20 cm-ko lodierako zagor artifizialeko geruza gehigarria ipini beharko da. Materialez, orokorrean, “Bide-zorurako materialak” izeneko 7. kapituluaren definitutako espezifikazioak eta irizpideak beteko dituzte, eta hormigoi gihartsuak, bereziki, PG-3ren 551. artikuluko espezifikazioak beteko ditu.

11.1 taula. Zeharbideetarako bide-zoru mistoen sekzioak

MATERIALAK	T00	T0	T1	T2	T3 eta T4
NAHASTE BITUMINOSOA	15	12	10	8	6
HORMIGOI GIHARTSUA	30	28	25	22	20

Ohar osagarriak:

- Geruzaren lodierak cm-tan.
- EX2 eta EX3rako sekzio analogoak. Zelaigune Hobetuko EX1 kategoriaren kasuan, hormigoi gihartsuaren oinarriaren eta zelaigune-planoaren artean 20 cm-ko zagor artifizialeko geruza gehigarria jarriko dute.

Hormigoi-dardaraketako zoladurako bide-zoruen kasuan, EX2 edo EX3 kategorietako zelaiguneak bakarrik proiektatu dira. Orokorrean, hormigoizko zolaren azpian 20 cm-ko lodierako zagor artifizialeko geruza ezarriko dute, zelaiguneko planoaren S-EST3 motako lurzoru egonkortuz eratua ez badago. Kasu honetan zola, zuzenean, geruza egonkortuaren gainean jarriko da. Hormigoizko zola, gehienez 4 m-ra jarritako uzkuertzeko zeharkako junturekin eta kabilarik gabe masan proiektatu da. T2 Proiektu Trafikoko kategoriarako edo kategoria handiagorako HF-4,5 motako hormigoi-dardaraketa erabiliko da, eta azpiko kategorietarako HF-4,0 motakoa. PG-3ren 550. artikuluen aginduak beteko ditu.

11.2 taula. Bide-zoru zurrunen sekzioak zeharbidetarako

MATERIALAK	T00	T0	T1	T2	T3 eta T4
HORMIGOI DARDARAKETA	27	26	25	23	21
ZAGOR ARTIFIZIALA	20	20	20	20	20

Ohar osagarriak:

- Geruzaren lodierak cm-tan.
- Sekzioek, EX2 edo EX3 kategoria-zelaiguneetarako bakarrik balio dute.
- S-EST3 motako lurzoru egonkortudun EX3 kategoriako zelaiguneen gainean, ez dute zagor artifizialeko azpioinarria erabiliko.

TUNELAK

Arau hau aplikatzeko, estalita dagoen edozein errepide tunela izango da. Berdin da lurreen egindako zuloa edo sasitunela izatea.

500 m baino gutxiagoko tunel motzetarako ez da behar bide-zorurako sekzio berezia ezartzea, eta tunelaren inguruko lurzoru-mota bera erabil daiteke.

500 m baino gehiagoko tuneletarako, eta tunel barruan konponketa-lanak ahal den neurrian murrizteko, “Bide-zoru-sekzioak galtzadan” izeneko 9. kapituluari adierazitako bide-zoru sekzioak proiektatuko dituzte, honako baldintza hauekin:

- Proiektu-trafikoak kategoriatik bat gehiago izango du (T00 trafikorako izan ezik; kasu honetan nahaste bituminosoak 3 cm lodiago izango dira).
- Proiektu-trafikoko edozein kategoriarako Zelaigune Hobetuko EX3 kategoriatik emango diote.

Zelaigune hobetuarekin lotuta, honako egoera hauek ikusiko dira:

- Bide-zorua arroka edo trazako lurzoruaren gainean jartzen duten tuneletan, eta hormigoizko zolarria ez dutenetan, arroka meteorizagarria edo ona bada, zuloak hormigoiz bete eta erregularizatu dituzte, gutxienez 15 cm-ko lodierarekin, bertako azaleraren gailurren gainean. EX3 kategoriako zelaigune bezala sailkatuko da. Arroka ona bada, gutxienez 20 cm-ko lodieran zagor artifizialarekin erregularizatu ahal izango da. Kasu horretan, aukeratutako lurzoruaren lur-berdinketatzat hartuko da. Lurzorua bada, kanpoaldeko errepidea balitz bezala tratatuko dute.
- Gutxienez 25 cm-ko lodiera duen masa-hormigoizko zolarrian amaituta arroken gainean jarritako bide-zoruen sekzioetan, zolarria oinarritzko geruzatzat hartuko dute eta “Bide-zoru sekzioak galtzadan” izeneko 9. kapituluari definitutako estaldura bituminosoak aplikatuko dituzte 2.2 motako sekzioetarako. 25 cm baino lodiera txikiagoa badu, hormigoierregulazio bezala hartuko dute.
- Gutxienez 25 cm-ko lodiera duen masa-hormigoizko zolarrian amaituta lurraren gainean jarritako bide-zoruen sekzioetan, zolarria oinarritzko geruzatzat hartuko dute eta “Bide-zoru sekzioak galtzadan” izeneko 9. kapituluari definitutako estaldura bituminosoak aplikatuko

dituzte 2.1 motako sekzioetarako. 25 cm baino lodiera txikiagoa badu, hormigoi-erregulazio bezala hartuko dute.

- Gangakonstrakotunel-sekziotan, bide-zoruaren hondoa zagar artifizial drainatzailea izango dute, ura ateratzeko beharrezko elementuekin. Haren gainean, gutxienez 20 cm-ko lodiera izango duen hormigoizko geruza jarriko dute obrara errazago pasatzeko. Horrela osatutako zelaigunea, EX3 bezala sailkatuko da.
- Tunelak, gutxienez 25 cm-ko hormigoi armatuko edo hormigoi aurreatezatuko zolarria badu, pasabideko obretarako adierazitakoen antzeko soluzioa proiektatuko dute, hau da, erregularizatu, iragazgaiztu eta zolatu egingo dute.

Zola bituminosodun bide-zoru bat proiektatzen badute, debekatua dago nahaste drainatzaileko errodadura-geruzak erabiltzea, eta orokorrean, %15a baino gehiagoko nahastutako baoak dituzten geruzak, suteak gertatuz gero bao horietan barrena likido sukoi mugimenduak izan dezakeen arriskuagatik. Mota honetako nahasteak tunelaren sarreretan erabiliz gero, aldaketa tunelaren barruan egingo da, sarreretatik 50 m-ra, tunelaren sarrera-irteeran euria eginez gero puntu berezia ez sortzeko.

Tunel luzeetan ere bide-zoru zurrinak oso egokiak dira. Sustapen Ministerioaren 6.1-IC Arauaren katalogoan adierazitako sekzioak aukera daitezke. Hormigoizko zolak diseinatzeko azken arau honetan definitutako proiektu-irizpideak jarraituko dituzte.

PASABIDE OBRAK

Pasabide-obra bateko taulako zolak, trafikorako errodadura egokia eskaini, eta trafikoaren eta eguraldiaren ekintza zuzenetik taula babestu eta iragazgaiztu behar du, bereziki klima edo giro agresiboetan.

Orokorrean, zolaren antolamenduaren aurreko taula babesteko tratamenduak honako zati hauek izango ditu:

- Taula prestatu.
- Hala badagokio, taula inprimatu.
- Hala badagokio, taula erregularizatu.
- Iragazgaizteko geruza edo sistema.
- Hala badagokio, iragazgaiztea babesteko tratamendua.

Iragazgaizteko geruza edo sistema osa daiteke, tokian bertan fabrikatutako sistema polimerikoko edo polimeriko bituminosoko sistemetak laminez, hotzean edo beroan fabrikatutako mastiko bituminosoz, edo aurrefabrikatutako asfaltozko laminez, eta behar bezala egiaztatutako jokabidearekin. Iragazgaizte-sistema bakoitzak aplikatzeko modu berezia du; horregatik, aipatutako zenbait jarduerak beharbada ez dira beharrezkoak.

Iragazgaiztearen gaineko zola, Proiektu Trafikoko kategoriaren funtzioa izango da:

- T2 trafikoarekin edo trafiko handiagoarekin, 10 cm lodierako beroan egindako nahaste bituminosoa proiektatuko dute, bi geruzatan; bata tartekoa, nahaste bituminoso trinko edo erditrinkokoa da (PG-3ren 542. artikularen arabera), eta agregakinaren neurri maximo nominala 12 mm baino txikiagoa izango du. Bigarren geruza, nahaste

bituminoso trinko edo erditrinkoz osatutako (PG-3ren 542. artikularen arabera) edo nahaste bituminoso etenez osatutako (PG-3ren 543. artikularen arabera) errodadura-geruza da. Tarteko geruza ez da behar izango, taula, zuzenean, inprimazio-hedaduran erregularizatzen denean.

- T3 trafikoarekin edo trafiko txikiagoarekin, beroan egindako nahaste bituminoso trinko edo erditrinkoz (PG-3ren 542. artikularen arabera) edo nahaste bituminoso etenezko (PG-3ren 543. artikularen arabera) geruza bakarrez osatuko da bide-zorua.

Alboetako bide-zoruetako errodadurari segida emateko, nahaste bituminoso drainatzaileko errodadura-geruzak erabil daitezke (PG-3ren 543. artikularen arabera), baldin eta igarotzeko obra, izotza egin dezakeen zonan ez badago.

Nahaste drainatzaile edo eteneko errodadurak proiektatuz gero, azpian, beroan egindako nahaste bituminoso trinko edo erditrinkoko 5 cm-ko geruza ezarriko dute.

Oso zubi-aula malgutan, Proiektu Trafikoko edozein kategoriarako, taula iragazgaiztu eta nekea oso ondo jasaten duen errodadura-geruza fina zabaldu beharko dira. Honako soluzio hauekiko bat erabiltzeko gomendatzen dute:

- Nahaste bituminoso trinko edo erditrinkoz (PG-3ren 542. artikularen arabera) egindako 5 cm-ko geruza, PMB 45/80-60 edo PMB 45/80-65 motako loki aldatuarekin.
- Nahaste bituminoso eteneko 2 eta 3 cm arteko geruza (PG-3ren 543. artikularen arabera), oso itsaskorra (M nahasteetarako hondakin-betuneko $>0,30 \text{ kg/m}^2$ eta BBTM A nahasteetarako $0,25 \text{ kg/m}^2$) eta PMB 45/80-60 edo PMB 45/80-65 motako loki aldatua.

GALTZADAK ZABALTZEA

Galtzadak zabaltzeko, egina dagoen bide-zoruaren alde batera edo bietara bide-zoru berria jarriko dute, plataforma zabalagoa lortzeko. Horrelako lanak, normalean, bide-zoru berria eta zaharra arrasean jarritik, eta ondoren, galtzada osoa, nahaste bituminosoko geruza batekin edo gehiagorekin sendotuz egiten dute.

Zabaldutako bide-zoruaren diseinuak, orokorrean, eraikuntza berriko bide-zorutarako Arau honetan adierazitakoa bete beharko du, eta bereziki, 9. kapituluaren aurkeztutako bide-zoru sekzioen katalogo orokorraren bidez neurtuko dute, honako berezitasun hauek kontuan hartuta:

- Bide-zoru berriko Zelaigune Plana, bertan dagoen bide-zoruaren arrasean edo azpitik eratuko da.
- Zabaltzearen ertzean deformazio diferentzialak emateko arriskua murrizteko, Zelaigune Hobetuak ahal den kategoria altuenekoa izan behar du (EX2 edo EX3), eta edozein kasutan, zelaigunea egonkortzea egokia ote den aztertu behar da, batez ere azpiko lurzoruek eusteko gaitasun txikia badute.
- Aurreko arrazoiarengatik, bide-zoruko soluzioak orokorrean, bertan dagoen bide-zorua baino zurrunagoa izan behar du.

Bide-zoruairen drainatzea aztertu beharko da, batez ere bide-zoru zaharrak oso geruza iragazkorrak baditu. Kasu horretan, zabaldutako zatiaren azpitik, drainatze-sistema egoki bateraino bideratu behar dira.

Bide-zoru zaharra sendotzeko diseinuan, zabaldutako zatiaren oinarria edo azpoinarria, bide-zoru zahararen goiko geruzarekin berdindu beharko litzateke, eta eskatutako sendotzea zabalera osora luzatu. Katalogoko sekzioak aplikatzeko, sendotzeko geruzaren lodiera, ezarritako bide-zoru berriaren lodiera osoaren zati dela hartuko da kontuan.

Zenbaitetan, peralteak zuzendu behar direnean, errefortzuko nahaste bituminosoko beharrezko bolumena murriztu daiteke, lehendabizi, bide-zoru zaharrean peralte zuzentzeko geruzak luzatuz eta, ondoren, zabaltzea eraikiz. Kasu horretan oinarria edo azpoinarria, azalera berriarekin arrasean geratuko da. Hala ere, soluzio honen bidez, etorkizunean zabalgunearen ertzean arrailak azaltzeko aukera handiagoa dago.

Bide-zoru zaharreko geruzak atzeraeman behar dira, luzerako junturek bat ez egiteko. Arrasean jartzeko azken geruzaren juntura, ibilgailuen errodatze-zonatik kanpo ipini beharko da.

Bide-zoruairen diseinuak, zabaltzea eraikitzen duten bitartean alboko koska dagoelako sortzen den arrisku-egoera hartu behar du kontuan. Horri lotuta, obran hartuko dituzten seinaleztatzeko eta balizatzeko neurriak kaltetu gabe, ondorengo geruzak jartzeko epeak murrizteko soluzioak bilatu behar dira.

BEHIN BEHINEKO BIDE ZORUAK

Behin-behineko bide-zoru bezala ulertzen dira, denbora-epe mugaturako proiektatutakoak. Orokorrean, honako egoera hauetako batean beharko dira:

- Lubetetan, asentu garrantzitsuak espero dituztenean,
- behin-behineko desbideratzeak egin behar direnean, edo
- bide-zoruairen goiko geruzak jartzeko giroa egokia ez denean.

Behin betiko bide-zoruairen eraikuntza, derrigorrez, behin-behineko proiektuan jaso beharko da, eta beraz, behin-behineko bide-zorua ezingo dute, epe labur edo ertainera, etapetan egindako eraikuntza-estrategia baten zati bezala hartu.

Lubetan asentuen zain badaude, ezingo dituzte zementuz tratatutako azpiko geruzekin bide-zoru sekzioak erabili. Bide-zoru gomendagarrienak, nahaste bituminoso eta geruza pikortatuz osatutakoak dira.

Behin-behineko desbideratzeetarako bide-zoruak eraiki behar dituztenean, hauen sekzioa, 9. kapituluaren aurkeztutako bide-zoru sekzioen katalogo orokorraren bidez justifikatuko da, eta Proiektu Trafikoko kategoria, behin-behineko desbideratzea zabalik izango den denboran, bertatik zenbat ibilgailu astunek zirkulatuko duten kalkulatuta zehaztuko dute.

Behin-behineko bide-zoruak, behin betiko bide-zoruari dagozkion oinarritzko geruzen lodiera osoarekin eta Proiektu Trafikoko kategoriaren mende izango den lozarekin proiektatuko dituzte:

- T2 kategoriarekin edo kategoria handiagoarekin, hotzean egindako mikroaglomeratu batekin zigilatutako hotzean egindako nahaste irekiko geruza, edo gainazaleko tratamenduarekin zigilatutako hartxintzar eta emulsioko 6 cm-ko geruza ezarriko dute.
- T3 kategoriarekin edo kategoria txikiagoarekin, nahikoa izango da gainazaleko tratamendu hirukoitza.

APARKATZEKO ETA GELDITZEKO ZONAK

Autobus-geltoki edo ordainlekuak bezalako aparkatu eta gelditzeko zonetan, bide-zorua diseinatzeko, ibilgailuek bertan abiadura txikia daramatela eta gelditu egiten direla hartzen dute kontuan. Horrenbestez, zurruntasun txikiagoa da eta material bituminosoek isurpen handia dute. Hori guztia ikusten da bertan uzten dituzten gurril-arrastoetan, eta kalte handiak eragiten dituzte bide-zoruaren beheko geruzetan.

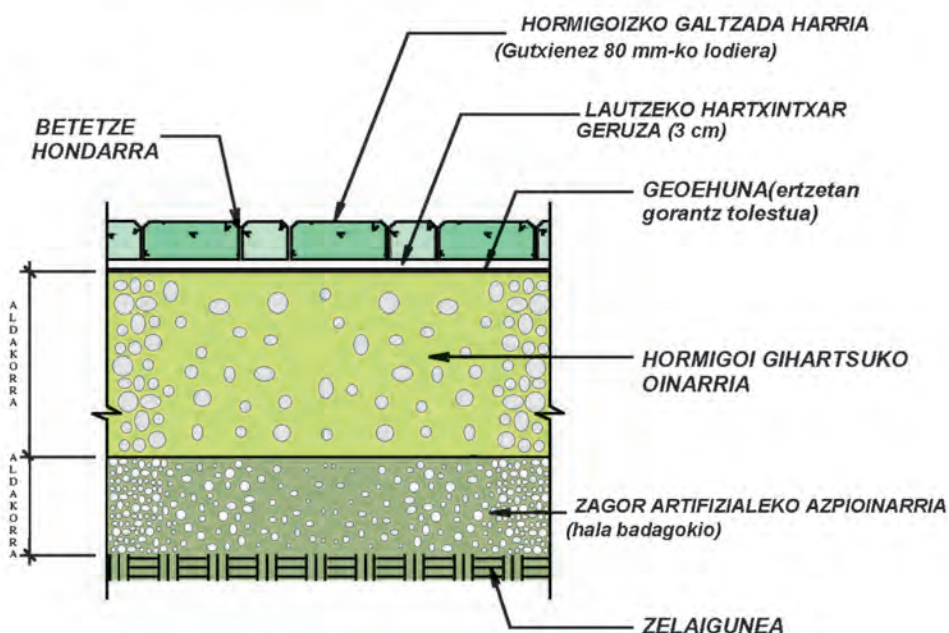
Eremu hauek badute beste arazo bat ere. Bertan olio eta erregai ugari isurtzen da, eta zola bituminosoa bada, kalteak berehala antzematen dira.

Horregatik, zona hauek, deformazio plastikoak ondo jasaten dituzten eta erregaien isurtzeen ondorioz apurtuko ez diren materialez zolatu behar dira. Honako zoladura hauek gomendatzen dira: hormigoizko lauzak (zeharbideetako adierazitako 11.2 taulako bide-zoruak erabil daitezke), galtzada-harrizko zoladurak, bai eta nahaste bituminosoko zoladurak ere, beti ere erregaien isurtzea ondo jasaten badute.

Zoladura bituminosoa izanez gero, goiko geruzan erregaiak jasango dituzten lotiak erabiliko dituzte, edo nahaste bituminosoa, loti-mota hau izango duen gainazaleko tratamendua edo hotzean egindako mikroaglomeratuz babestuko da. Goialdeko 15 cm-etan, modulu altuko (tarteko geruzan) nahaste bituminosoak edo nahaste bituminoso arruntak erabili ahal izango dituzte. Hala ere, azken kasu honetan, PMB 25/55-65, PMB 45/80-60 edo PMB 54/90-65 motetako betun aldatuarekin diseinatu beharko dira, edo, gutxienez, 35/50 motako barneratze baxuko asfaltozko betunarekin.

Galtzada-harritako bide-zoruak, hormigoizko galtzada-harrien zoladurek osatuko dituzte (UNE 127015en arabera), hartxintzar-geruza finaren, hormigoi gihartsuko oinarri-geruzaren gainean, eta hala badagokio, zagor artifizialeko azpioinarri pikortatu baten gainean (ikus 11.1 irudia).

11.1 irudia. Galtzada-harrizko zoladuradun bide-zoruko sekzioa



Galtzada-harrizko zoladura duten bide-zoru sekzioak, 11.3 taulako sekzioen katalogoaren arabera neurtuko dituzte. Sekzioek, EX2 edo EX3 kategorietako zelaiguneetarako bakarrik balioko dute. S-EST3 motako lurzoru egonkortuko EX3 kategoriako zelaiguneen gainean ez dute zagor artifizialeko azpioinarrik ezarrikol.

11.3 taula Galtzada-harrizko zoladun bide-zorua aparkatzeko eta gelditzeko zonatarako

MATERIALAK	T00	T0	T1 eta T2	T3 eta T4
AURREFABRIKATUTAKO GALTZADA HARRIA	10	10	8	8
HARTXINTXARRA 2/6	3	3	3	3
HORMIGOI GIHARTSUA	30	25	20	18
ZAGOR ARTIFIZIALA	20	20	15	15

Ohar osagarriak:

- Geruzaren lodierak cm-tan.
- Sekzioek, EX2 edo EX3 kategoria-zelaiguneetarako bakarrik balio dute.
- S-EST3 motako lurzoru egonkortudun EX3 kategoriako zelaiguneen gainean, ez dute zagor artifizialeko azpioinaria erabiliko.

Hartxintxar-geruzak, galtzada-harria eusteko funtzioa betetzen du; horri esker, galtzada-harria behar bezala trinkotu eta nibelatuko da, funtzio drainatzailea betetzeaz gain.

Hartxintxarra, 11.5 taulako granulometriara egokitu behar da eta 3 cm-ko lodierako geruzak izango ditu. Agregakina gastatu eta hautsi ez dadin, kareharrizko agregakinak ez erabiltzea gomendatzen dute¹.

Galtzada-harrien arteko junturak, 11.4 taulan adierazitako granulometria beteko duen hondar finarekin zigilatuko dituzte. Zigilatzeko hondar honek eragin handia du bide-zoruaren egiturako jokabidean, galtzada-harriak ixten dituelako eta karga bertikalak transmititzen laguntzen duelako.

11.4 taula. Berdintzeko eta zigilatzeko hondarren granulometriak

Bahea (mm)	Berdintzeko hartxintxarra	Zigilatzeko hondarra
8	100	—
4	50-85	—
2	10-50	100
1	0-5	80-100
0,5	—	50-80
0,25	—	25-50
0,125	—	12-25
0,063	—	4-8

Galtzada-harrien zolaren perimetroan, konfinamenduko hertzak proiektatu behar dira, piezak ez mugitzeko, junturak ez irekitzeko eta galtzada-harrien arteko lotura ez apurtzeko. Orokorrean, konfinamenduko ertzek parametro bertikala izan behar dute, eta hormigoizko elementu aurrefabrikatuz egitea komeni da.

Konfinamendu-hertzak eta galtzada-harriak zigilatzeko lanak amaitu arte, ezingo da trafikora zabaldu.

Orokorrean, hormigoi gihartsuko oinarrian luzerako eta zeharkako junturak egingo dituzte, hedatutako zabalerak 7 m baino gehiago dituenen; halaber, berdintzeko hartxintxar-geruzaren eta hormigoi gihartsuko oinarriaren artean, banatzeko geozuntza ezarriko dute. Pitzadura freskoan edo gogortutako materialean egin ahal izango dute, geruzaren lodieraren heren bateko zerradun bidez.

BALAZTATZE OHEAK

Sustapen Ministerioaren Errepubliketako Zuzendaritza Nagusiaren “Ibilgailuak eusteko sistemei buruzko gomendioak” izeneko 321/95 Agindu Zirkularrean zehaztutako ezarpen-irizpideen

¹Dena den, kareharrizko agregakinak erabili ahal izango dira, honako muga hauek betetzen baditu: Hondarraren hauskortasuna (FA) ≤ 40 (micro-Deval entsegua UNE EN 1097-1ean) eta hartxintxararen higadurarekiko erresistentzia ≤ 40 (Los Angelesko entsegua UNE EN 1097-2).

arabera, aldapa handiko zenbait zatitan balaztatze-oheak jartzea justifikatua egongo da.

Ohea, material disgregatuz osatuko da. Horrela ibilgailua bertan sartzean, eta bere gupilak material pikortatuan hondoratzean, ibilgailua geratu egingo da.

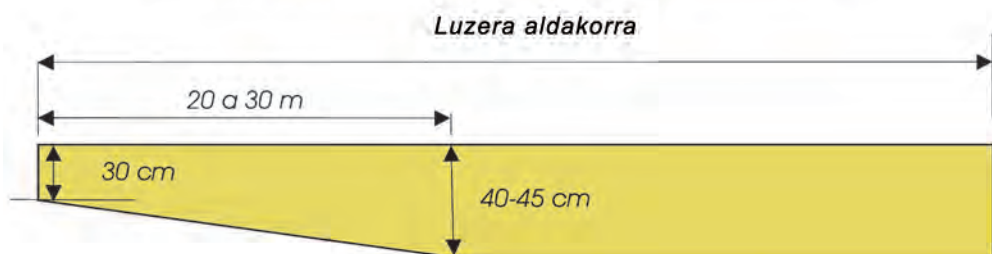
Geruza pikortatua, birrinketa bidez egin ez diren partikula borobildu garbiko hartxintzar naturalez osatuko da. Zehazki, 5/10 mm-ko hartxintzar biribildu askea erabiltzeko gomendatzen dute.

Material pikortatuaren gaitasun drainatzailea ziurtatu beharko da, eta ura bertan ez geratzeko beharrezko drainatze-tresnak proiektatu beharko dituzte. Ur hori, bertan izoztuz gero, balaztatze-oheak ibilgailuak geldiarazteko duen funtzioa asko murriztuko litzateke.

Betetzeko materiala, alboetako hormatxoan artean eta 30 cm-ko lodierako hormigoizko zolarriaren gainean sartuko da, %2ko zeharkako aldaparekin.

Ohearen lehen 20 eta 30 m artean, hasieran 30 cm-koa den materialaren lodiera gero eta handiagoa izango da 40-45 cm-ra heldu arte. Lodiera hori balaztatze-ohearen amaierara arte mantenduko da (ikus 11.2 irudia). Antolamendu honen bidez, ibilgailua leun-leun sartuko da, eta poliki-poliki hondoratuko da; aldi berean drainatzea errazteko aldapa egokia lortuko dute.

11.2 irudia. Balaztatze-ohearen luzerako sekzio-eskema



Ohearen luzera eta zabalerari dagokienean, 321/95 Agindu Zirkularrean gaiaren inguruan espezifikatutakoa bete beharko dute.

Ibilgailuak, orokorrean, ohean sartzean kontrolik gabe doazela, eta bertan sartu ondoren gidariak ibilgailua gidatzeko zailtasun handiak dituela kontuan hartuta, galtzadatik urrunen dagoen ohearen aldean, eusteko hesi sendoa izan behar du.

12. ERAIKUNTZAKO ALDERDIAK

ZEHARKAKO ANTOLAMENDUA

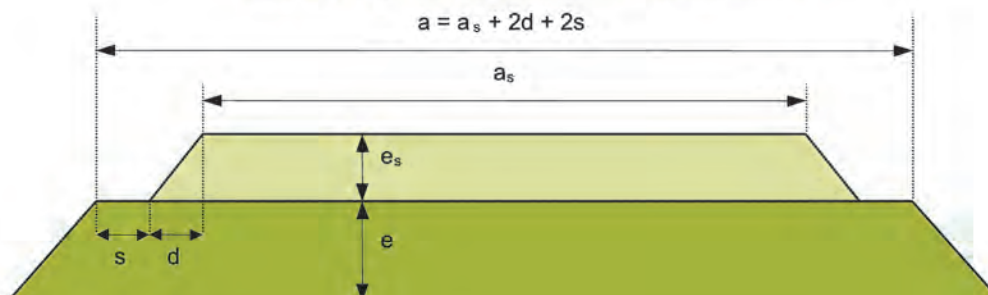
Zeharkako sekzioan bide-zoruko geruzak antolatzeko garaian, honako agindu hauek beteko dira:

- Bide-zorua gainera geruzaren zabalera, galtzadak teorikoki izan behar lukeena – bihurguneko gainzabalera barne hartuta– baino zabalagoa da, gutxienez 20 cm-tan alde bakoitzetik.
- Bidezoruko geruza bakoitzak, a , goialdean, bere gainera geruzaren zabalera bera, a_s , gehi, 12.1 taulan adierazitako d eta s gainzabaleren batura izango du (ikus 12.1 irudia). Gainzabalera handitu ahal izango da, gainera geruza zabaltzeko oinarria ezarri beharrek hala exijitzen badu.

12.1 taula. Gainzabaleren balioak (cm-tan)

LAPRANDUREK ERAGINDA (d)	Hormigoia		0
	Beste hainbat material		e_s
ERAIKUNTZAKO IRIZPIDEEK ERAGINDA (s)	Hormigoi-azpia		e_s
	Beste hainbat materialen azpian	Nahaste bituminosoak	5
		Konglomeratu hidraulikoekin tratatutako geruzak	6tik 10era
		Geruza pikortatuak	10etik 15era

12.1. irudia. Bide-zorua zeharka antolatzeko eskema



- Handitu eta trinkotutako zabalera, beti, teorikoaren berdina edo handiagoa izango da, eta bertan, galtzadaren eta/edo bazterbideen zabalera teorikoak, eta planoetan finkatutako gutxieneko gainzabalerak hartuko ditu. Baldintza Tekniko Partikularren Agiriak, luzatutako zabalera maximoak eta minimoak finkatuko ditu, bai eta beharrezko luzerako junturen egoera ere.

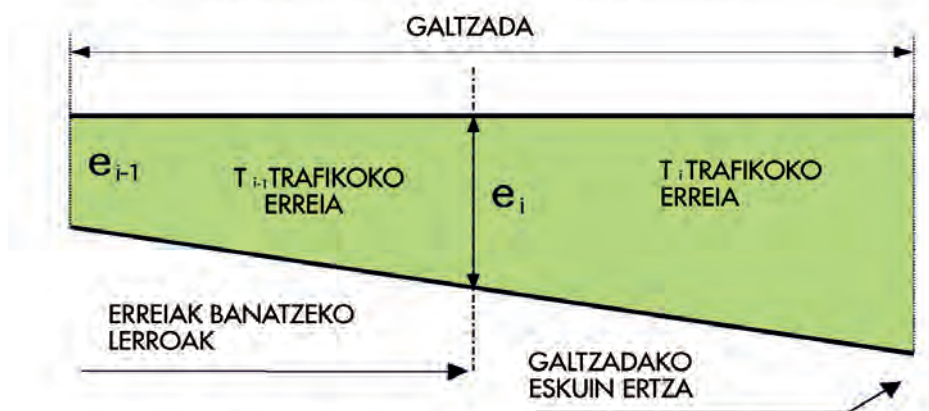
- Hobetutako Zelaigunearen zabalera trinkotua luzatuko da, eta berma –laprandurak eta gainzabalerak barne hartuta–, zelaigune horren gainean jarri ahal izango da zuzenean.
- Behar bezala trinkotu gabeko alboetako soberakinak kenduko dituzte, beti ere plataformaren kanpoaldeko ertzaren zati ez badira.

ERREIEN ARTEAN SEKZIOAK ALDATZEA

T4 Proiektu Trafikoko kategoriako ez beste kasu guztietan, galtzada berean erreien artean bide-zoru sekzio diferenteak kontuan hartu ahal izango dira, errepide horrek zirkulazioko noranzko bakoitzean bi errei edo gehiago dituenean. Kasu horretan honako agindu hauek bete beharko dituzte:

- Erreien artean Proiektu Trafikoko kategoria-diferentzia gehienez bat izango da.
- Zelaigune Hobetuko kategoria bera mantenduko da.
- Bide-zoru sekzioko tipologia bera erabiliko dute.
- Lodiera-aldaketa geruza erresistentean egingo dute, hots, Arau honetan jasotako lodiera-mugak apurtu gabe, zurruntasun handiagoa izango duen geruza (1 motako bide-zorutan nahaste bituminosoak, 2.1 motako bide-zorutan lurzoru zementua, eta 2.2 eta 2.3 motako bide-zorutan hartxintzar eta zementua).
- Lodiera-aldaketak zeharka eta linealak izango dira; errei bakoitzeko ezker aldeko ertzean (zirkulazio-noranzkoa jarraituz), dagozkion gutxieneko lodierak mantendu behar dira (ikus 12.2 irudia).
- Bide-zoruko zimenduan gutxieneko zeharkako aldapak mantentzeko lodiera-aldaketen konpentsazioa, bide-zoruaren azpiko geruzan edo Zelaigune Hobetuko geruzen goialdean egingo da.

12.2 irudia. Erreien arteko lodiera-aldaketaren eskema



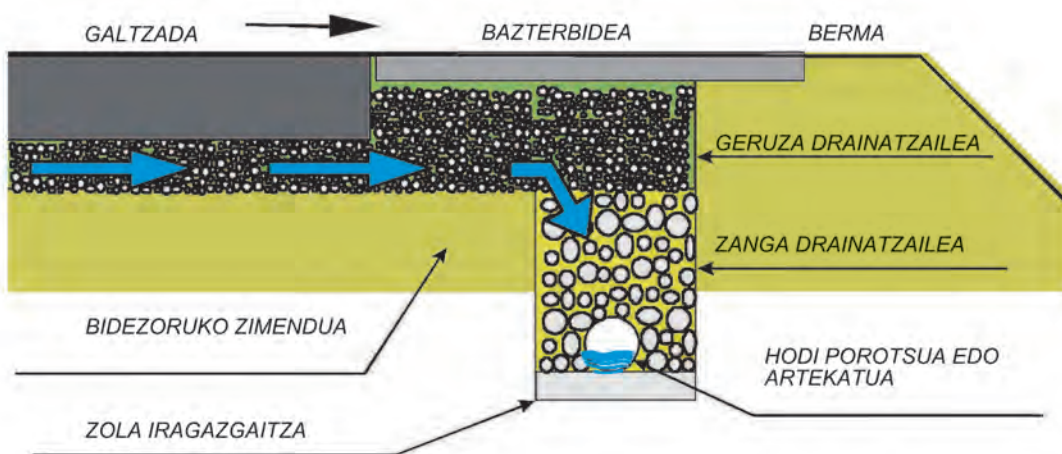
e_i : Geruza erresistentearen proiektu-lodiera

BIDE ZORUKO GERUZAK DRAINATZEA

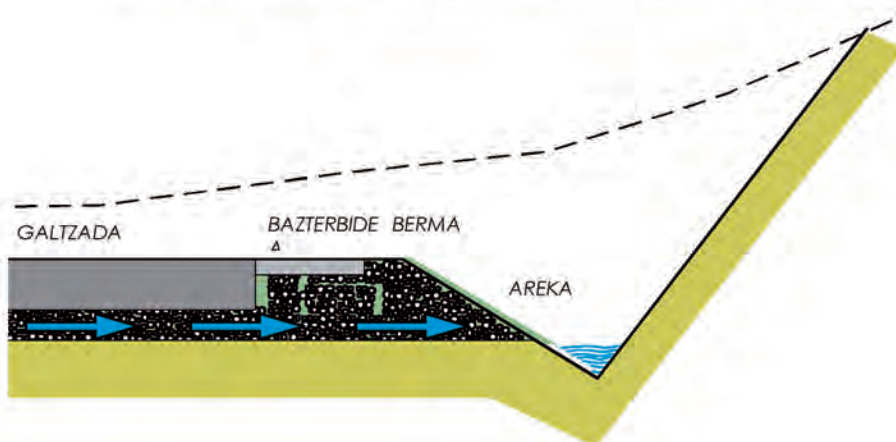
Zenbait kasutan galtzadan erotzen den euria, errodadura-geruzako pitzadura, juntura edo baoetatik sartzen da, eta grabitatearen eraginez, bide-zoruko egituraren barrualdetik mugitzen da. Infiltrazio-emaria ateratzeko, ura biltzeko sistemetara bideratuko duten geruza drainatzaileak erabili ahal izango dituzte. Biltzeko sistemen artean aipa daitezke:

- Luzeran jarritako zanga drainatzaileak. Bertan, emaria hartu eta hustubideetara edo bide-zorutik kanpora ura eramaten duten hodi porotsuetara zuzenduko dituzte (12.3 irudia).
- Galtzadaren kanpoaldeko ertzean kokatutako arekak (12.4 irudia).

12.3 irudia. Geruza drainatzailetik luzerako drainatzailera hustea



12.4 irudia. Geruza drainatzaileko hustubide-soluzioa



Drainatzeak ezartzeko garaian, galtzadaren eta bazterbidearen aldapak nolakoak diren izan behar da kontuan, batez ere bazterbideko aldapa galtzadarantz badoa. Galtzadak azpiko geruza drainatzailea edo geozuntza badu, hauek bazterbidearen azpitik, drainatze-sistema egoki batera ura hustu arte luzatuko dira.

Inoiz ez da ura geruza drainatzailetik lubetako ertzetara hustuko.

Zona kritikoenetan uraren ibilbidea, geruza drainatzailearen bitartez egiteko aztertuko da; zelaiguneko aldapen arabera eta, uraren ibilbide maximoa eta asetze-denbora mugatzeko helburuarekin, geldiarazteko zeharkako zangak izango dituzte.

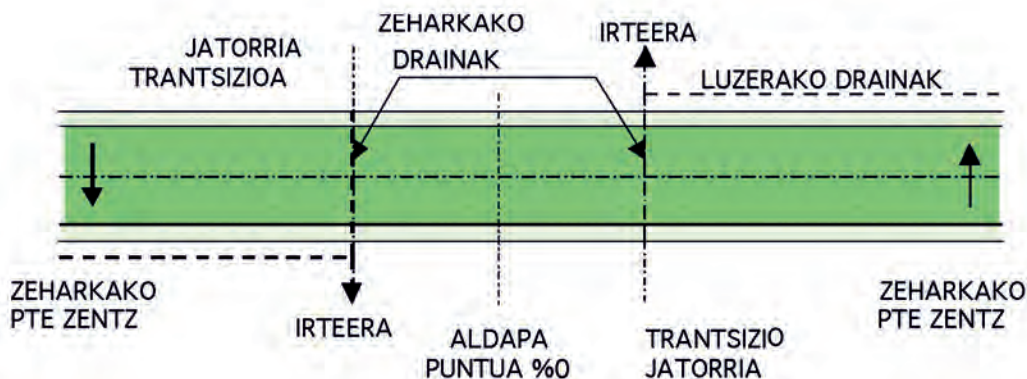
Geruza drainatzailea, zimendutik ateratako elementu finez kutsa daitekeela aurreikustean, bien artean geozuntza ipiniko dute.

Geruza drainatzaileak material pikortatuz egingo dira, beti ere, funtzio hori betetzeko beharrezko espezifikazio osagarriak betetzen badituzte¹. Geruza drainatzaileak, zolarenak duen zeharkako aldapa bera izango du.

Bi zanga drainatzaile-mota nagusi erabil daitezke. Honako hauek:

- Luzerako zanga drainatzaileak: bide-zoruko alboetan ezarri behar dira, geruza drainatzailearen ertzean, bazterbideen azpian.
- Zeharkako zanga drainatzaileak: beti puntu zehatzetan ipiniko dira, adibidez, peralte-iragaiteetan (ikus 12.5 irudia), ibilbidearen beheko puntuetan, mozketaren eta lubetaren arteko muga, edo aldapa handiko errepidetan (>%5). Orokorrean, galtzadaren zabaleraren 0,7 eta 2 bider arteko distantziara.

12.5 irudia. Drainen antolamendua, peralte-iragaiteko zonan



Zangaren zabalerak, gutxienez, hodi drainatzailearen kanpoko diametroa ($\emptyset_p$) gehi babesleku bat alde bakoitzean ($\geq 1/2\emptyset_p$) izango ditu. Zangatzeko tresna automatikoak erabiliz gero, aipatutako zabalerara handitu egin behar da tresnak erabili ahal izateko. Zangak, material guztiak obran behar bezala erabiltzeko sakonera izango du.

¹ Orokorrean, helburu hau lortzeko, ZAD20 granulometria eteneko zagor artifizialak (PG3ren 510. artikularen arabera) edo ardatzaren beheko aldean granulometria jarraituko zagor artifizialak.

Drainatze-geruzetan, normalean zuntzeko iragazkiak erabiliko dituzte, bide-zoruko edo zimenduko beste hainbat geruzetatik jasotako material finek lohiz ez betetzeko edo ez kutsatzeko; zanga drainatzaileetan berriz, betetzea eta hodia, hauen inguruko bide-zoruko material finek lohiz ez betetzeko edo ez kutsatzeko.

Kutxatilen arteko distantzia, gehienez, 12.2 taulan adierazitakoa izango da. Drainatzeak lotzeko kutxatilik, normalean, gehienez 60 m-ko distantziara ezarriko dituzte, salbuespen gisa 75 m-ra jarri baditzakete ere. Dena den, lerrokatze- edo aldapa-aldaketa handiak ematen diren guneeetan, drainak eta hustubide-hodiak elkartzeko puntuetan, zeharkako drainen kasuetan, eta luzeran jarritako draina edo hustubide-hodiekin lotzeko puntuetan kutxatilik ezarriko dituzte.

Kontu handiz diseinatu behar dira, errodadura drainatzaileak dituzten puntu baxuak drainatzeak, bide-zoruko toki jakinetan ur-putzuak sor daitezkeelako. Orokorrean, sardinezurka eran zeharkako drainak egingo dituzte, nahaste drainatzaile berberarekin; era berean, geruza drainatzailearen lodiera handituko dute (5 eta 6 cm bitartean).

Bestalde, galtzada zabaldu edo ibilbidea aldatzea bezalako obrek, lurpeko drainatzean eragiten dute, errepidearen baldintza geometrikoak aldatzen dituztelako. Horregatik sistema, derrigorrez, geometria berrira egokitu behar da, eta dagoen sistemarekin konexioak aztertu behar dira.

Bide-zoruan geruza iragazkorra dagoenean (ad., macadam), sostengu-ahalmena eta iragazkortasun egokiko oinarritzko geruzekin zabalduko da bidea. Zabaltze hori gutxienez, bertan dagoen bide-zoruko alboko geruzen parekoa izango da. Trinkotu egingo dute, eurek irudikatzen duten hausturaren ondorioz bide-zoruan mailakatzeak ez emateko.

Sistema, luzeran eta zeharka jarritako zanga drainatzaileekin, hodi biltzaile eta hustubideekin, eta lurpeko drainatzeak ondo funtzionatuko duela ziurtatzeko gainerako elementu guztiekin osatuko da.

12.2 taula Kutxatilen arteko distantzia maximoa (m)

TRAFIKOA	LUR MOTA		
	MENDITSUA	GORABEHERATSUA	LAUA
TO, T1, T2	100	80	60
T3, T4	120	100	80

Bihurguneen konponketak eta saihezbideak eraikitzea bezalako lanen ondorioz, ibilbidean aldaketak ematen diren kasu guztietan, ibilbide berria egingo duten lurzoruaren ezaugarriak sakonean aztertuko dituzte, eta lurpeko drainatze-sistema proiektatuko dute, Arau honetan adierazitakoa kontuan hartuta.

Sistema berria, dagoenarekin konektatzean kontu handia izango dute, buxadura, haustura edo kalterik ez egoteko. Egina dagoen errepidearen drainatze-sistema aztertuko dute aldatu behar ez duten zatian, sistema berritik helduko zaion uraren emaria bidera ote dezakeen aztertzeko. Bideratu ezin badu, bertan dagoen drainatze-sistemako elementuak aldatuko dituzte, goitik datorren ura hustu ahal izateko.

13. DEFINIZIOAK

Autobia.- Autobiek, autobideen baldintza guztiak betetzen ez dituzten arren, honako hauek betetzen dituzte:

- Zirkulazio-noranzko bakoitzerako galtzada diferenteak dituzte elkarren artean bereziak, puntu edo une jakinetan izan ezik.
- Bidexka, bide, trenbide edo bide-zortasunek ez dituzte errepide hauek gurutzatzen maila berean.
- Inguruko lurretatik ezin da bertara sartu, ez eta irten ere, egoera edo distantziengatik, sarrera edo irteera mugatuak dituztenak izan ezik.

Autobidea.- Autobideak dira, bereziki horrela proiektatu, eraiki eta seinaleztatuta, honako baldintza hauek guztiak betetzen dituzten errepideak:

- Ibilgailu automobilek bakarrik zirkulatu ahal izango dute.
- Zirkulazioaren noranzko bakoitzak bere galtzada izango du, eta bi galtzadak elkarren artean bananduta egongo dira. Puntu edo une jakinetan ordea, zirkulatzeko ez den lurzati batek, edo beste mota bateko banatzaile batek bereiz ditzake.
- Bidexka, bide, trenbide edo bide-zortasunek ez dituzte errepide hauek gurutzatzen maila berean.
- Inguruko lurretatik ezin da bertara sartu, ez eta bertatik irten ere.

Azpioinarria.- Oinarriaren azpian eta zelaigune-planoaren gainean dagoen bide-zoruko geruza. Zenbait kasutan ez dago, eta bestetan hainbat geruzez osatzen da.

Balaztatze-ohea.- Balazta-sisteman arazoak dituzten ibilgailuak gelditzen laguntzeko, aldapa handiko zatitan, plataformaren aldamenean jarritako zona.

Baliokidetasun-koefizientea.- Bide-zoruaren egitura kalkulatzeko, edozein ibilgailuren ardatzen multzoaren baliokide diren eje-tipoen kopurua.

Bazterbidea.- Galtzadaren ondoan geratzen den luzerako bide-zoru zerrenda. Ibilgailuek, salbuespen-kasuetan bakarrik erabili ahal izango dute.

Berdinketa.- Erreferentzia-plano batekin lotuta, azalera jakin bateko puntuetako kotak hartzeko eragiketa.

Berma.- Bazterbidearen (halakorik egonez gero) ondoan dagoen luzeran jarritako zerrenda, plataformaren ertzean. Segurtasun-zona da eta oinezkoek tarteka zirkulatzeko eta errepideko elementu osagarriak jartzeko erabiltzen dute.

Bide azkarrak.- Zirkulazioko bi noranzkoetarako galtzada bakarra izanik, ondoren aipatuko ditugun baldintzak betetzen dituzten errepideak bide azkarrak izango dira

- Ibilgailu automobilek bakarrik zirkula dezakete.

- Bidexka, bide, trenbide edo bide-zortasunek ez dituzte errepide hauek gurutzatzen maila berean.
- Inguruko lurretatik ezin da bertara sartu, ez eta bertatik irten ere.

Bide-zoruaren egitura.- Trafikoaren kargak eusteko eta zirkulazio segurua eta eroso ahalbidetzeko, zelaigunearen gainean ezarritako aukeratutako materialekin egindako geruzen multzoa. Galtzada edo bazterbideko egitura iraunkorra da, eta, orokorrean, oinarri azpiko, oinarriko eta zolako geruzek osatzen dute, behetik gora.

Bide-zoruaren zimendua.- Zelaigune-planoaren azpian dauden, eta Zelaigune Hobetua eta azpiko lubeta edo lur naturala hartzen dituen lurzoru-geruzen edo bestelako materialen multzoa.

Drainatzea.- Lur sakoneko urak eta sartutako urak errepidetik kanpo husteko erabilitako gailuen multzoa.

Errei motela.- Ibilgailu motel eta astunek zirkulatzeko, errei nagusien eskuinean dagoena. Errei honi esker, normalean arrapala eta hiri-zonatan errepidearen gaitasunak hobek dira.

Erreia.- Ibilgailuek lerrotan zirkulatzeko ahalbidetzen duen galtzadaren azpibanaketa edo banda; normalean errepidean margotutako markek, balizek, konoek, iltzeek eta abar mugatzen dute.

Errepide baten gaitasuna.- Denbora-epe jakin batean errepide batetik zirkula dezakeen ibilgailu-kopuru handiena, ibilgailuek abiadura uniformearen zirkulatzen dutela kontuan hartuz.

Errepide konbentzionalak.- Autobide, autobia eta errepide azkarretarako ezaugarriak ez dituzten errepideak dira.

Eusteko gaitasuna.- Lurzoru, lubeta, ebaketa edo bide-zoru geruza batek, esperientzia edo analitika bidez zehaztutako mugen barne trafiko-kargak eusteko gaitasuna.

Galtzada.- Zirkulatzeko erabiltzen den errepidearen zatia. Errei bat edo gehiago izan ditzake.

Geruza (tongada).- Lurrazal erregular baten gainean jarritako lodiera konstante edo aldakorra duen geruza.

Ibilgailu astunak.- Bertan sartzen dira, 4 gupil baino gehiago eta atoirik ez duten 3 t baino gehiagoko karga erabilgarriko kamioiak; atoi bat edo gehiagoko kamioiak; ibilgailu artikulatuak eta ibilgailu bereziak; eta 9 lagun baino gehiago garraiatzeko prestatutako ibilgailuak.

Ibilbide-elementu baten abiadura espezifiko.- Zoladura hezea eta pneumatikoak egoera onean egonda, eguraldiak, trafikoak eta arauak abiadura mugatzen ez dutenean, segurtasun- eta erosotasun-baldintzetan, ibilbide zati batean eraman daitekeen abiadura maximoa bezala definitzen da.

Lur naturala.- Lubetako edo harbetako nukleo edo ebaketako azaleraren azpian dagoen lurzoru edo bestelako materialez osatutako geruzen multzoa.

Lur-arrasaren azpia.- Bide-zorua zimendu-ardatzaren aurretiko bistako trazatua osatzen duen lerrokatze bertikala.

Lur-berdinketa.- Lubeten goialdeko gaineko azalera, eta ebaketetan azpikoa. Azalera hori lortzeko, beharrezko lanak egitea.

Lubeta.- Bide-zorua zimendua osatzeko erabilitako lur naturalaren gainetik lurzoruak zabalduz eta trinkotuz osatutako betetzea. Lubetaren nukleoak eta zelaigune hobetuak osatzen dute.

Lubetako nukleoa edo gorputza.- Lur naturalaren eta zelaigune hobetu baten artean lurzorua edo lurzoru-multzoa. Ekarpen-lurzoruz osatzen da. Euren funtzio nagusia, zelaiguneko planoaren lur-arrasaren azpiko kotaraino igotzea da.

Oinarria.- Zoladuraren azpian eta zelaigune-planoaren gainean dagoen bide-zoruko geruza. Kasu jakinetan, zoladurarik ez badago bide-zorua goiko geruza izan daiteke; eta beste hainbatetan, zoladura zuzenean zimenduaren gainean badago ez da oinarri izango. Nahaste bituminosoaren lodiera, zoladura barne, 16 cm edo handiagoa denean, oinarri bituminosoa badagoela esaten da.

Pasabide-obra.- Ibilgu, bide, hodi eta abarren gainetik errepidea pasatzea lortzeko errepide-ibilbide batean etena konpontzen duen eraikuntza.

Plataforma.- Galtzadak, bazterbideak eta alboetako bermek okupatutako errepideko zona.

Proiektua.- Obra bat egiteko beharrezko datu guztiak biltzen dituzten dokumentuen multzoa.

Proiektu-abiadura.- Zati baten proiektu-abiadura, berau osatzen duten elementuen multzoaren gutxienezko abiadura espezifikoarekin lotzen da.

Proiektu-erreia.- Galtzadan trafiko-karga handienak jasaten dituen galtzadako erreia. Hau da, proiektu-trafiko handiena aurreikusten duten erreia, eta honetarako neurtzen dute bide-zorua.

Proiektu-epea.- Bide-zoruko egiturak, azaleko ezaugarriak dituzten hobekuntzak bakarrik beharko dituela kontuan hartzen duen denbora-epea.

Proiektu-trafikoa (TP).- Aurreikuspenen arabera, proiektu-epean proiektu-erreetik zirkulatu duen ibilgailu astunen kopurua.

Proiektu-trafikoko kategoriak.- Proiektuko epean metatutako ibilgailu astunen kopuruan, bide-zoruko sekzioa neurtzeko, erazartzen dituzten tarteak.

Proiektu-zatiak.- Bidearen edo errepidearen luzera banatuko den zati bakoitza. Diseinufaktore homogeneoak dituzte. Gutxienez 1 km-ko luzera izango dute; hala ere zati hori laburragoa bada, eraikuntza-proiektuari dagokiona izango dute.

Sekzioa ebaketan.- Zelaigune-planoa lur naturalaren azpian kokatua duen bide-zoruko zimendu bati dagokiona.

Sekzioa hegal erdian.- Zelaigune-planoa lur naturala mozten duena.

Sekzioa lubetan edo harbetan.- Zelaigune-planoa, lur naturalaren gainean kokatua duen bide-zoruko zimendu bati dagokiona.

Trafiko-intentsitatea.- Denbora-unitatean, bide, errepide edo errei bateko zeharkako sekzio jakin batetik igarotzen den ibilgailu-kopurua.

Zati gorabeheratsua.- Ibilgailu astunei batez beste 80 km/h abiaduran edo ibilgailu arinen abiadura baino askoz ere motelagoan zirkulatzen behartzen dien aldapa eta lerrokatzez osatutako edozein konbinazio. Hala ere ezingo dute denbora luzez aldapetan abiadura jarraituarekin zirkulatu.

Zati laua.- Ibilgailu astunei batez beste 80 km/h abiaduran gutxienez edo ibilgailu arinen abiaduran zirkulatzen ahalbidetzen dien aldapa eta lerrokatzez osatutako edozein konbinazio. Zati hauek, normalean, %1 edo 2ko aldapa txikiak izaten dituzte.

Zati menditsua.- Distantzia luzetan edo zati askotan aldapan, ibilgailu astunetako gidariak abiadura jarraituan zirkulatzea behartzen dituzten aldapa eta ibilbideren arteko edozein konbinazio horizontala zein bertikala.

Zatia.- Ibilbideko zeharkako bi sekzioren arteko bide- edo errepide-luzera.

Zatian baimendutako abiadura.- Bide-zorua definitzeko garaian (7.1. taula), bide-zoru mota berarekin zatiaren proiektu-abiadurara parekatuko da.

Zeharbidea.- Errepidearen zatiaren bi herenetan gutxienez eraikin kontsolidatuak dituen eta aldeetako batean gutxienez kaleak dituen hiri barruko errepidea.

Zelaigune hobetua.- Bide-zorua azpian dauden, eta bide-zoruko zimendua eusteko gaitasuna hobetu eta homogeneizatzeko, eraikuntza-lanak errazteko, iragazgaizte edo hustuketa bidez lurzoruak uretatik babesteko, eta lurrazal geometriko zehatzak lortzeko helburua duten lurzoru-geruza edo bestelako materialen multzoa.

Zelaigune-planoa.- Bide-zorua azpiko azalerari deitzen zaio; ez da fabrika-obra bat edo egitura bat.

Zoladura.- Bide-zoru bateko goialdea. Zirkulazioak eragindako esfortzuak jasan behar ditu, zirkulatzeko errodadura-azalera eroso eta segurua eskainiz. Errodadura-geruzak eta, hala badagokio, tarteko geruzak osatzen dute.

Zuinketa.- Koordinatuen bidez definitutako proiektuaren puntu nagusiak lurrera eraman eta aurkitzea, obraren egoera finkatzeko, eta goitiko bistan eta aurretiko bistan eraiki ahal izateko.

1. ERANSKINA. TRAFIKOKO AZTERLANA

TRAFIKO ASTUNAREN INTENTSITATEA (IMD_p)

Errepide-zatia zabalduetako urtean ibilgailu astunen Eguneroko Batezbesteko Intentsitatea kalkulatzeko, gutxienez honako datu hauek hartu behar dira kontuan:

- Proiektatutako zatitik zirkulatzen duten ibilgailuen Eguneroko Batezbesteko Intentsitatea (IMD).
- Ibilgailu guztiekiko ibilgailu astunen proportzioa.
- Epe laburrera trafiko astuna handitzeko aurreikuspena.
- Zatia zabaltzeko kalkulaturako data.

Errepide eraiki berriak

Errepide berritan, ibilgailu astunen IMD kalkulatzeko, korridore horretako beste hainbat bidetan, abiapuntuko eta helmugako inkestetan, eta aztergai den esparruan emandako antzeko kasutan bildutako datutan oinarritu behar dira.

Konponketak

Errepideen konponketak egiteko, administrazio eskudunek egindako urteko bolumenen mapa edo txostenetan bildutako datuak hartu behar dira kontuan. Datu horiek, eskuzko bolumen edo bolumen automatikoekin osa daitezke. Trafikora zabalduetako urteko IMD kalkulatzeko, bolumenaren urtean oinarrituta, dagozkion kalkuluak egin behar dira.

Eragindako trafikoa

Errepide-zati berria zabaldu ondoren, eragindako eta sortutako trafikoa zehatz-mehatz aztertu behar da. Egin beharreko trafikoko azterlanen arabera, errepide-zatiak zabaltzeak, deskribatutako prozeduraren arabera kalkulaturakoa baino trafiko handiagoa eragiten badu, eragindako trafikoaren balioa hartu behar da.

Ibilgailu astunen IMDren eguneratzea

Bertan ematen diren edukieren edo azterlan espezifikoaren emaitzetan oinarrituta, kalkulaturako ibilgailu astunen IMDren balioa, errepide-zatia zabaldu eta urtebetera eguneratu behar da, honako modu honetan:

$$IMD_p^{APS} = IMD_p^{AFO} \cdot (1 + r)^P \quad [A1.1]$$

Bertan,

IMD_p^{APS} Errepide-zatia zabaldu eta urtebetera ibilgailu astunen IMD.

IMD_p^{AFO} Trafiko-neurketetatik edo azterlan espezifikoetatik lortutako ibilgailu astunen IMD.

r Neurketaren edo azterlan espezifikoaren urtearen eta errepide-zatia zabaltzeko aurreikusitako urtearen arteko trafiko astunaren hazkuntzaren inguruko kalkulaturako urteko tasa.

P Neurketaren edo azterlan espezifikoaren urtearen eta errepide-zatia zabaltzeko aurreikusitako urtearen arteko denbora-tartea, urtetan.

Neurtutako urteetako txostenen serie historikoan bilduta, azken bost urteetako eta azken hiru urteetako trafikoa hazteko urteko tasen batezbestekoaren artean ateratako balio handiena bezala har daiteke “r” parametroa. Errepide-zatia noiz zabaldu zuten ez badakigu, pentsa daiteke 3 urte igaroko zirela proiektua idatzi zuten datatik (ikus 1. adibidea).

Neurtu gabeko errepideak

50 baino IMD_p gehiago kalkulatu duten hiriarteko errepideen inguruko neurketen daturik ez dutenean, datu horiek lortzeko azterlan espezifikoak egitea gomendatzen dute. 50 baino IMD_p gutxiago kalkulatu duten kasuetan, azterlan espezifikoak egin daitezke, edo honako hipotesi hauekin jokatu:

- IMD_p 20 baino txikiagoa izango da, beti ere proiektu-zatiak gurutzatu edo lotzen dituen hiri-aglomerazioak 1.000 biztanle baino gehiago ez baditu.
- IMD_p 20 eta 50 artekoa izango da, proiektu-zatiak gurutzatu edo lotzen dituen hiri-aglomerazio batek 1.000 biztanle baino gehiago baditu.

HAZTAPEN KOEFIZIENTEA (γ_T)

Koefiziente honen balioa kalkulatzeko, gutxienez honako datu hauek ezagutu behar dira:

- Trafiko astunaren banaketa, galtzaden arabera, hala badagokio, eta erreien arabera.
- Arrisku-faktore onartua.
- Proiektatutako zatiaren luzera-aldapa.

Trafiko-kargen haztapan-koefizientea (γ_T), honako formula honen bidez kalkulatzeko da: (ikus 2. adibidea):

$$\gamma_T = \gamma_C \cdot \gamma_L \cdot \gamma_R \quad [A1.2]$$

Bertan,

- γ_C Trafiko astuna proiektuko erreiri esleitzeko koefizientea.
- γ_L Proiektu-trafikoa kalkulatzeko aldagarritasunean kontuan hartzen duen koefizientea.
- γ_R Proiektuaren helburu den bide-zatiaren luzera-aldaparen eragina kontuan hartzen duen koefizientea.

γ_C Koefizientearen kalkulua

γ_C koefizientea, proiektuko erreiri, ibilgailu astunen guztizkoaren gutxi gorabeherako ehunekoa esleitzeko erabiltzen da. Baldin eta errei bakoitzeko trafiko astunen esleipenari buruzko datuak ez badituzte, koefizientearen balioa 1.1 taulatik lortuko da.

A1.1 taula. γ_c koefizientearen kalkulua

BIDE MOTA	DESKRIBAPENA		γ_c
GALTZADA BAKARREKOAK	GALTZADAREN ZABALERA	≥ 6 m	0,50
		≥ 5 y < 6 m	0,75
		< 5 m	1,00
GALTZADA BIKOITZEKOAK	NORANZKO BAKOITZEKO ERREIAK ^(*)	2	0,50
		3 edo gehiago	0,45

^(*) Noranzko bakoitzeko erreen esleipenean ez dituzte kontuan hartuko ibilgailu motelentzako erreak, azelerazio-bideak, dezelerazio-bideak, adarrak eta abar.

γ_L koefizientearen kalkulua

γ_L maiorazio-koefizientea erabiltzen da, ibilgailu astunen abiadura murriztearen ondorioz, arrapalan dauden zonetan material bituminosoetan ematen den zurruntasunaren murriztea neurketan kontuan hartzeko. $\gamma_L = 1,3$ balioko koefizientea hartuko dute, arrapalan dagoen proiektuaren azpizatietan bakarrik, eta zati horren luzera-aldapa % 5 baino handiagoa bada eta gutxienez 500 m-tan ematen bada. Beste kasu guztietan $\gamma_L = 1,0$ balioa hartuko dute.

γ_R koefizientearen kalkulua

γ_R maiorazioko koefizientea, trafiko-kargak kalkulatzeko arrisku-maila neurtzean kontuan hartzeko erabiltzen da. Arrisku-maila, sare-motaren eta trafiko-intentsitatearen arabera izango da, A1.2 taulan adierazten den bezala.

A1.2 taula. γ_R koefizientearen kalkulua

SARE MOTA	Errepidearen IMD, abian jartzeko urtean	γ_R
NAGUSIA ^(*)	≥ 20.000	1,4
	10.000 – 20.000	1,3
	< 10.000	1,2
BESTEAK	≥ 2.000	1,1
	< 2.000	1,0

^(*) Interes nagusiko, oinarritzko sareko eta sare osagarriko errepide guztiek osatzen dute.

TRAFIKOA HAZTEKO FAKTOREA (F)

Hazteko faktoreak (F), trafikoa kalkulatzeko garaian, aztertuko den proiektu-epean errepidean ibiltzea espero duten trafiko astunaren hazkuntza hartuko dute kontuan. Trafiko-mota honen hazkuntza-tasaren eta aztertuko den proiektu-epearen mende dago.

Datu fidagarririk gabe, T1 edo handiagoa den trafikoarentzat % 4ko tasa jarraitua hartu ahal izango dute, eta % 2koa T2 edo gutxiago denarentzat. Tasa hauek aplikatu izanaren ondorioz, A1.3 taulan adierazitako F-ren balioak ateratzen ditugu.

A1.3 taula. Ibilgailu astunen trafikoa hazteko batezbesteko urteko tasa (proiektu-epea: 20 urte)

r (%)	F
4,0	30
2,0	25

Hazkuntza-tasa hauek kontuan hartuz gero, trafiko-kategoria, neurraketa martxan jartzeko urtean trafiko astunaren eguneroko batezbesteko intentsitatearen arabera sailkatu ahal izango da $(IMD_P^{APS})^*$. Honela definitzen da:

$$(IMD_P^{APS})^* = IMD_P \cdot \gamma_T \quad [A1.3]$$

Eta sailkapen orokorraren orde, A1.4 Taulakoa jarri ahal izango da.

A1.4 taula. Proiektu-trafikoko kategoriak. Metodo sinplifikatua

TRAFIKO KATEGORIA	$(IMD_P^{APS})^*$	
	(F=30)	(F=25)
T00	4.000 – 8.000	4.800 – 9.600
T0	2.000 – 4.000	2.400 – 4.800
T1A	1.400 – 2.000	1.680 – 2.400
T1B	800 – 1.400	960 – 1.680
T2A	400 – 800	480 – 960
T2B	200 – 400	240 – 480
T3A	100 – 200	120 – 240
T3B	50 – 100	60 – 120
T4A	25 – 50	30 – 60
T4B	< 25	< 30

Balio hauek guztiak, Euskal Autonomia Erkidegoko Errepideen Sarearen baldintza orokorretarako nahikoa doituak dauden arren, egoera jakinetan, Errepideetako Zerbitzu

eskudunak, trafiko astunaren eboluzioari buruzko azterlan espezifikoak egiteko eskatu ahal izango du. Horrek, hazkuntza-faktorearen balorazioa alda lezake. Kasu honetan, ondoren adieraziko ditugun arauen arabera egin behar dira.

Trafiko astunaren hazkuntza tasa kalkulatzeko

Proiektu zehatz baterako ibilgailu astunen trafikoa hazteko urteko batezbesteko tasa kalkulatu behar denean, serie historikoko etorkizunerantz begira egindako proiektuaren oinarritu behar diren ereduak erabili behar dira; hauek osatzeko, espezializazio funtzionala, ekonomia, lurralde bakoitzeko bide-sarea, faktore politikoak, eta abar hartu behar dira kontuan.

F balioaren kalkulua

r hazkuntzako urteko tasarako (konstantea) hazkuntza-faktorea, eta n urteko proiektu-epea, honako espresio honen bidez kalkulatu da:

$$F = [(1 + r)^n - 1] / r \quad [A1.4]$$

Bertan,

r Aztertutako proiektu-epean ibilgailu astunen trafikoa hazteko batezbesteko urteko tasa (bateko hainbeste).

n Proiektu-epea (urteak).

Proiektu-epean zehar hazkuntza-tasa aldatzea komeni dela uste bada, orokorrean, m epe diferente izango dituzte, eta bakoitzak n_i urte iraungo ditu. Epe horietan, urteko hazkuntza-tasak r_i -en balio konstantea izango du. Beraz, honako hau bete behar dute:

$$\sum_{i=1}^m n_i = n \text{ (proiektuaren epea)} \quad [A1.5]$$

Kasu honetan, hazkuntza-faktorea, honako espresio honen bidez lortuko da:

$$F = C_1 + t_{C1} \cdot C_2 + t_{C1} \cdot t_{C2} \cdot C_3 + \dots + t_{C1} \dots t_{C_{m-1}} \cdot C_m \quad [A1.6]$$

Bertan,

C_i Epe bakoitzean trafikoa metatzeko faktorea.

$$C_i = \frac{(1+r_i)^{n_i} - 1}{r_i} \quad [A1.7]$$

t_{Ci} Trafikoa, epe bakoitzaren amaieran.

$$t_{Ci} = (1 + r)^{n_i} \quad [A1.8]$$

Sekzioaren bolumenak eragindako mugak

Proiektu-epean zehar trafikoaren hazkuntza, kasu bakoitzean, proiektuaren zati bakoitzari lotutako sekzioaren bolumenak mugatuko du. IMD_p -a, bide- edo zati-motari dagokion balio

maximora heltzen den unetik, kalkulu-epea amaitu arte, balio hau berdina dela pentsatuko dute, beti ere errepidearen trafiko-bolumena handitu dezaketen lanak aurreikusten ez badituzte. Bolumen honen balioa, IMDari lotua, behar bezala justifikatu beharko da, horri dagokion azterlan espezifikoan. Horretarako, TRB¹-eko “*Errepideen Bolumenari buruzko Eskuliburua*” erabil daiteke.

Galtzada bakarreko, bi erreiko eta noranzko bikoitzeko errepidetarako azterlan espezifikorik ez badago, errepidearen bolumena, A1.5 taulan adierazitako arauak jarraituz kalkula daiteke, eta beti ere errepide-zatiaren ezaugarriak, kontuan hartutako hipotesien antzekoak badira.

A1.5 taula Errepide-motaren eta errepide-zatiaren arabera, galtzada osoan ibilgailu astunen IMD maximoa (bolumena)^(*)

BIDE MOTA	ZATI MOTA		
	LAUA	GORABEHERASUA	MENDITSUA
7 m-ko galtzada eta bazterbidea $\geq 1,5$ m	9.000	4.000	2.000
6 m-ko galtzada eta bazterbidea $\geq 0,5$ m	7.000	3.000	1.500
5 m-ko galtzada eta bazterbiderik ez	5.000	2.000	1.000

(*) Honako hipotesi hauek hartu dira kontuan:

- % 50 kamioiak.
- FHP=1; K (proiektu-orduaren faktorea) = 0,10.
- Erreien araberrako banaketa: 60/40.

ADIBIDEAK

1. adibidea.- IMD_p eguneratzea

Egina dagoen errepide bat konpontzeko proiektua egiten ari dira (2003. urtea da). 2001eko neurketa-mapan oinarrituta, bere IMD lortu dute. Ez dakigu errepide-zatia noiz zabaldu zuten.

Datuak:

- Ibilgailu astunen IMD, 2001. urtea = 976
- 1996-2001 epean, trafiko astuna hazteko urteko batezbesteko tasa: urtean % 4
- 1998-2001 epean, trafiko astuna hazteko urteko batezbesteko tasa: urtean % 3.

Soluzioa:

Kalkulatu dute, proiektua idatzi eta 3 urtera zabalduko dutela zati hori, hots 2006. urtean.

IMD ibilgailu astunak 2006. urtea = $976 \times (1+0,04)^5 \approx 1.187$

¹ Transportation Research Board (TRB). “Highway Capacity Manual”, National Research Council. Washington, D.C. TRB 2010.

2. adibidea.- Ibilgailu astunen IMDaren kalkulu haztatua $(IMD_p^{APS})^*$

Datuak:

Sare Nagusiko errepide bateko guztizko IMD 12.000 ibilgailukoa da, eta ibilgailu astunen IMD 1.142koa errepidea zabaldu zuten urtean. Errepideak bi errei eta zirkulatzeko noranzko bikoitza ditu. Galtzadak 10 m-ko zabalera du. Zati honen barne, 2 km-ko beste zati bat dago, % 6ko batezbesteko aldaparekin. Ez dute, errei bakoitzetik igarotzen den ibilgailu-kopuruari buruzko datu espezifikorik.

Soluzioa:

$$(IMD_p^{APS})^* = (IMD_p^{APS}) \cdot \gamma_T; \gamma_T = \gamma_C \cdot \gamma_R \cdot \gamma_L$$

- Bi errei eta zirkulatzeko noranzko bikoitzeko errepidea, eta ≥ 6 m-ko zabalarekin (5.2 taula): $\gamma_C = 0,50$
- Sare nagusia, $IMD \geq 10.000$ eta < 20.000 (2 Taula): $\gamma_R = 1,30$
- % 6ko aldapako azpizatia ($> \% 5$): $\gamma_L = 1,30$

Beraz, haztapan-koefizientea izango da:

$$\gamma_T = \gamma_C \cdot \gamma_R = 0,50 \times 1,30 = 0,65$$

eta IMD_p haztatua:

$$(IMD_p^{APS})^* = 1.142 \times 0,65 \approx 750 \text{ ibil. astun}$$

Eta *aldapan dagoen azpizatian*, haztapan-koefizientea izango da:

$$\gamma_T = \gamma_C \cdot \gamma_R \cdot \gamma_L = 0,50 \times 1,30 \times 1,30 = 0,85$$

eta IMD_p haztatua:

$$(IMD_p^{APS})^* = 1.142 \times 0,85 \approx 971 \text{ ibil. astun}$$

IMD_p^{APS} 1.142, 1600 baino txikiagoa denez, balio lehenetsi bezala % 2 hartzen da; eta hortaz, $F=25$ Proiektu Trafikoa, honako espresio honen bidez lortuko da:

$$TP = (IMD_p^{APS})^* \times 365 \times F = 750 \times 365 \times 25 = 6,843 \times 10^6 \text{ (T2A)}$$

$$TP \text{ (aldapan)} = 971 \times 365 \times 25 = 8,86 \times 10^6 \text{ (T1B)}$$

3. adibidea.- Trafiko-kategoria, metodo sinplifikatu bidez

Datuak:

- Errepidea, ibilgailu astuneko IMD honekin = 1800
- $\gamma_T = 0,70$

Soluzioa:

$$(IMD_p^{APS})^* = 1.800 \times 0,70 \approx 1.260$$

$IMD_p = 1.800 > 1.600$ denez [5.4 taula] $\rightarrow F = 30$ eta A1.4 taulako ezkerreko zutabea erabil daiteke, proiektu-trafikoko kategoria definitzeko.

$(IMD_p^{APS})^* = 1.260 \rightarrow 800$ eta 1.400 artean $\rightarrow$ T1B trafiko-kategoria.

Edozein kasutan ere, *Proiektu Trafikoa* izango da:

$$TP = 1.260 \times 365 \times 30 = 13,8 \text{ milioi ibilgailu astun (T1B).}$$

4. adibidea.- Hazkuntza-faktorearen (F) kalkulua

Datuak:

Proiektu-epeko 20 urteetan ibilgailu astunen trafikoaren hazkuntza-faktorea kalkulatu nahi dugu bi kasutan: % 3ko etengabeko hazkuntzako urteko tasaren kasuan, eta lehen 5 urteetan % 4ko eta ondorengo 15 urteetan % 3ko hazkuntza aldakorrekoko urteko tasaren kasuan.

Soluzioa:

Lehen kasuan, hazkuntza-faktoreak honako hau balioko du:

$$F = [(1 + 0,03)^{20} - 1] / 0,03 \approx 27$$

Bigarren kasuan:

$$c_1 = [(1 + 0,04)^5 - 1] / 0,04 = 5,416$$

$$c_2 = [(1 + 0,03)^{15} - 1] / 0,03 = 18,599$$

$$t_{c1} = (1 + 0,04)^5 = 1,217$$

$$F = c_1 + t_{c1} \cdot c_2 = 5,416 + 1,217 \times 18,599 \approx 28$$

5. adibidea.- Bolumenaren ondorioz, trafikoaren hazkuntzaren mugak

Datuak:

Aurreko adibidearen kasu bera, trafiko astunaren urteko batezbesteko tasaren hazkuntza % 4koa dela pentsatzen dugu. $IMD_p^{APS} = 1.142$ errepide osoan errepidea zabaldutako urtean. 7 m-ko galtzada eta 1,5 m-ko bazterbidea eta lur menditsua.

Soluzioa:

Bolumena (5.5 taula): ibil. astunak galtzadan = 2.000

Beraz, IMD_p -a ezingo du sekzioaren bolumenaren balioa baino handiagoa izan proiektu-epean (20 urte). Lehendabizi, 20. urtean IMD_p -aren balioa kalkulatzeko da:

$$IMD \text{ ibilgailu astunak} = 1.142 \times (1 + 0,04)^{20} \approx 2.500$$

Balio hori, sekzioaren bolumena baino handiagoa da; beraz, proiektu-epeko une jakin batean, trafikoak ezingo du gehiago hazi. Hori dela-eta, une horretatik aurrera IMD ez da aldatuko, proiektu-epearen amaierara arte. Urte horretan honela izango da:

$$2.000 = 1.142 \times (1 + 0,04)^n \rightarrow n \approx 14 \text{ urte}$$

Horrenbestez, F-ren jatorrizko balioa kalkulatu beharko litzateke (30), 14 urtetan % 4ko hazkuntzako urteko tasa dela, eta 6 urtetan ez dela haziko kontuan hartuta.

$$c_1 = [(1 + 0,04)^{14} - 1] / 0,04 = 18,3$$

$$c_2 = 6$$

$$t_{c1} = (1 + 0,04) = 1,73$$

$$F = c_1 + t_{c1} \cdot c_2 = 18,3 + 1,73 \times 6 \approx 28,7$$

2. ERANSKINA. KONTSERBAZIO TOKIAK

Bide-zoruak zaintzeko lanek, aztertutako epean lurrazaleko edo egiturako birgaitze-lanek, eta zerbitzua emandako denboraren amaieran berritzeko lanek eragindako kostuak alderatu ahal izateko, zenbait kontserbazio-toki definitu behar dira. Hasieran, Aldundi bakoitzak dituen datuetatik lortu behar dira; baina halakorik ez badute, Eranskin honetan adierazitako ereduak erabil daitezke.

1 MOTAKO BIDE ZORUTARAKO KONTSERBAZIO TOKIAK

URTEAK	TRAFIKOA				
	T0 eta T00	T1	T2	T3	T4
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-
4	% 1	% 1	% 1	-	-
5	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-
6	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-
7	MBD + % 1	MBD + % 1	% 1	% 0,7	% 0,5
8	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-
9	% 1	% 1	MICROF + % 1	MICROF + % 0,7	-
10	% 1	% 1	% 1	% 0,7	MICROF
11	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-
12	10 cm MB	5 cm MB	% 1	% 0,7	-
13	-	-	5cm MB	5cm MB	-
14	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	% 0,5
16	% 1	% 1	-	-	-
17	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-
18	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-
19	MICROF	MICROF	MICROF	MICROF	-
20	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-
21	Fresaketa eta berri. 25 cm + 5 cm MB	Fresaketa eta berri. 20 cm + 5 cm MB	Fresaketa eta berri. 15 cm + 5 cm MB	Fresaketa eta berri. 10 cm + 5 cm MB	10 cm MB
22	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-
25	% 1	% 1	% 1	-	-
26	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-
27	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-
28	MBD + % 1	% 1	% 1	% 0,7	% 0,5
29	% 1	MBD + % 1	% 1	% 0,7	-
30	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-

MBD: Beroan egindako nahaste bituminoso etena.

MB: Hormigoi bituminoso motako beroan egindako nahaste bituminoso.

MICROF: Hotzean egindako mikroaglomeratua.

S(%): Gainazalean azaldutako arrailen ehunekoa zigitatzea, 7 m-tik behin azaltzen direla suposatuz.

2.1 MOTAKO BIDE ZORUTARAKO KONTSERBAZIO TOKIAK

URTEAK	TRAFIKOA				
	T0 eta T00	T1	T2	T3	T4
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
6	% 1	% 1	% 1	-	-
7	MBD + % 1	MBD + % 1	% 1	% 0,7	-
8	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-
9	% 1	% 1	MICROF + % 1	MICROF + % 0,7	% 0,5
10	% 1	% 1	% 1	% 0,7	TS
11	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-
12	10 cm MB	5 cm MB	% 1	% 0,7	-
13	-	-	5cm MB	5 cm MB	-
14	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-
16	% 1	% 1	-	-	-
17	% 1	% 1	% 1	-	-
18	% 1	% 1	% 1	% 0,7	% 0,5
19	MICROF	MICROF	MICROF	MICROF	-
20	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-
21	Fresaketa eta berri.25 cm + 5 cm MB	Fresaketa eta berri.20 cm + 5 cm MB	Fresaketa eta berri. 15 cm + 5 cm MB	Fresaketa eta berri. 10 cm + 5 cm MB	10 cm MB
22	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-
25	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-
26	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-
27	% 1	% 1	% 1	% 0,7	% 0,5
28	MBD + % 1	% 1	% 1	% 0,7	-
29	% 1	MBD + % 1	% 1	% 0,7	-
30	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-

MBD: Beroan egindako nahaste bituminoso etena.

MB: Hormigoi bituminoso motako beroan egindako nahaste bituminoso.

MICROF: Hotzean egindako mikroaglomeratua.

S(%): Gainazalean azaldutako arrailen ehunekoa zigilatzea, 7 m-tik behin azaltzen direla suposatuz.

2.2 eta 2.3 MOTAKO BIDE ZORUTARAKO KONTSERBAZIO TOKIAK

URTEAK	TRAFIKOA				
	T0 eta T00	T1	T2	T3	T4
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-
5	S(% 10)	S(% 10)	S(% 10)	-	-
6	% 1	% 1	% 1	-	-
7	MBD + % 1	MBD + % 1	% 1	% 0,7	-
8	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-
9	% 1	% 1	MICROF + % 1	MICROF + % 0,7	% 0,5
10	S(% 10) + % 1	S(% 10) + % 1	S(% 10)+% 1	% 0,7	MICROF
11	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-
12	10 cm MB	5 cm MB	% 1	% 0,7	-
13	-	-	5 cm MB	5 cm MB	-
14	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-
16	% 1	% 1	-	-	-
17	S(% 10) + % 1	S(% 10) + % 1	S(% 10) + % 1	-	-
18	% 1	% 1	% 1	% 0,7	% 0,5
19	MICROF	MICROF	MICROF	MICROF	-
20	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-
21	Fresaketa eta berri. 15cm + 8cm MB	Fresaketa eta berri. 15cm + 8cm MB	Fresaketa eta berri. 12cm + 5cm MB	Fresaketa eta berri. 10cm + 5cm MB	-
22	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-
25	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-
26	S(% 10) + % 1	S(% 10) + % 1	S(% 10) + % 1	% 0,7	-
27	% 1	% 1	% 1	% 0,7	%0,5
28	MBD + % 1	% 1	% 1	% 0,7	-
29	% 1	MBD + % 1	% 1	% 0,7	-
30	% 1	% 1	% 1	% 0,7	-

MBD: Beroan egindako nahaste bituminoso etena.

MB: Hormigoi bituminoso motako beroan egindako nahaste bituminoso.

MICROF: Hotzean egindako mikroaglomeratua.

S(%): Gainazalean azaldutako arrailen ehunekoa zigilatzea, 7 m-tik behin azaltzen direla suposatuz.

3. ERANSKINA. NAHASTE BITUMINOSOETARAKO LABE ELEKTRIKOKO AGREGAKIN SIDERURGIKOAK

DEFINIZIOA

Labe elektrikoko zepa honela definitzen da: altzairua urtu, finketa edo lantzeko prozesuaren ondorioz osatzen den arku elektrikoko labetan altzairua fabrikatzetik ateratzen den jatorri industrialeko materiala da. Material honek, pisu espezifiko txikiagoa duenez, altzairutik banandu egiten da.

Artikulu hau, txatarraren urtze-prozesutik ateratzen direnak bezalako labe elektrikoko zepa beltzei lotua dago. Labe elektrikoko zepa beltza, eraikuntzarako agregakin gisa erabiltzen dutenean, labe elektrikoko agregakin siderurgikoa deitzen zaio.

Hemen ez dute labe elektrikoko zepa zuria aztertzen. Zepa hau, altzairu urtua fintzeko eragiketan produzitzen da, eta ez da errepideetan erabiltzen, ez bera bakarrik ez eta bestelako produktuekin nahastua ere, hedagarria izan daitekeelako.

EZAUGARRI OROKORRAK

Nahaste bituminosoak fabrikatzean, agregakin larria eta agregakin fina, edo hauek agregakin natural edo artifizialekin konbinatutako produktuak bezalako labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoak erabili ahal izango dituzte, konbinatutako materialak artikulu honen espezifikazioak betetzen baditu.

Labe elektrikoko agregakin siderurgikoekin fabrikatutako nahaste bituminosoek, indarrean den PG-3aren Errepide eta Zubien Obretarako Baldintza Teknikoen Agiri Orokorraren 542. eta 543. artikuluei dagozkien baldintzak bete behar dituzte, edo hala badagokio, proiektuarekin batera joango diren nahaste bituminosoetarako agiri tekniko partikularrak.

Zepa beltzak, hiru hilabetez gutxienez, ura zabalduz zahartu beharko dira, aldeztu aurretik, gutxienez, elementu metaliko eta bestelako kutsatzaileak birrindu, bahetu eta ezabatzekeko prozesutik igaro ondoren, artikulu honetako klausulak bete ahal izateko.

Labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoek ez dute meteorizazio edo aldaketa fisiko eta kimiko aipagarriak jasango, enplegu-zonan segur aski eman daitezkeen baldintza txarrenetan. Era berean, uraren laguntzarekin, ezingo dituzte, bide-zoruko egiturak edo bestelako geruzetan kalteak eragin ditzaketen, edo lurzorua edo ur-lasterrak kutsa ditzaketen disoluzioak sortu. EN 12457- 2 europar arauaren arabera, lixibiazio-entseguen emaitzek, Eusko Jaurlaritzaren zepen balorizazio-dekretuan adierazitako baldintzak bete beharko dituzte.

Labe elektrikoko agregakin siderurgikoak, % 3,5 ($V_{3,5}$ kategoria) baino hedagarritasun txikiagoa eskaini beharko du, UNE-EN 1744-1 arauaren arabera. Entseguak ehun eta hirurogeita zortzi ordu (168 h.) iraungo ditu. Bestalde, NLT-361 arauaren arabera, IGE indizearen emaitza %1 baino txikiagoa izango da. Labe elektrikoko agregakin siderurgikoaren kare libreko edukia %0,5 baino txikiagoa izan behar du UNE EN 1744-1 Arauan zehaztutakoaren arabera.

UNE-EN 1744-1 arauaren arabera zehaztutako guztizko sulfato urgarrien eduki haztatua, materialek zementuarekin tratatutako geruzak ukitzen dituzten tokian % 0,2 ($SS_{0,2}$ kategoria) baino txikiagoa izango da, eta gainerako kasuetan % 0,7 ($SS_{0,7}$ kategoria) baino txikiagoa.

Labe elektrikoko agregakin siderurgikoa onartu aurretik, materialaren jatorria frogatzeko, zeparen balorazioa Euskal Autonomia Erkidegoko ingurumen-arloko organoak baimentzen duela frogatzeko, eta proposatutako erabilerarako balioztatutako zepen ezaugarriak ingurumenaren ikuspegitik egokiak direla frogatzeko dokumentuak aurkeztu behar dituzte. Zepa-hornitzaileak ziurtatu beharko du, labe elektrikoko agregakin siderurgikoa, zepa beltzetako kudeatzaile baimendu batetik jaso dituela, eta ez daudela zepa zuriekin edo bestelako kutsatzaileekin nahastuak. Ziurtagirian, zepen zahartze-baldintzak, eta CaO libre eta guztizko MgO-ren edukiak bilduko dituzte.

Agregakin larri eta finentzako aginduak, PG-3ari dagozkion artikuluetan zehaztutako edo nahaste bituminosoetarako arau tekniko partikularren berberak izango dira, ondorengo ataletan adierazten dituzten salbuespenekin.

AGREGAKIN LARRIA

Agregakin larria, labe elektrikoko agregakin siderurgikoen eta beste hainbat agregakinen arteko konbinazio bidez osa daiteke.

Agregakin larriak ez du buztin-zokor, materia begetal, marga, elementu metaliko, elementu erregogor, kare-partikula edo geruzaren iraunkortasuna kalte dezakeen bestelako materia berezirik izan behar.

AGREGAKIN FINA

Agregakin fina, labe elektrikoko agregakin siderurgikoak eta bestelako agregakinak konbinatuz osa daiteke.

Agregakin finak ez du buztin-zokor, materia begetal, marga, elementu metaliko, elementu erregogor, kare-partikula edo bestelako materia berezirik izan behar.

NAHASTE MOTA ETA BERE KONPOSIZIOA

Labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoak erabiltzen dituztenean, PG-3ari dagozkion aginduak aldatu beharko dira honako arlo hauetan:

Nahaste bituminosen granulometriak, bolumenean hartu beharko dira, taulan daudenak, pisatutako agregakinak direla kontuan hartuta.

Finkatutako betun-hornidura minimoak, bolumenean neurtu behar dira, tauletan adierazitakoak $2,65 \text{ g/cm}^3$ -ko pisu espezifikoaren duten agregakinari dagokiela kontuan hartuta.

Hauts mineral eta lokiaren arteko erlazio gomendagarriak, bolumenean hartu beharko dira, tauletan daudenak $2,65 \text{ g/cm}^3$ -ko pisu espezifikoaren duten agregakinari dagokiela kontuan hartuta.

KALITATE KONTROLA

Labe elektrikoko agregakin siderurgikoa erabiltzen badute, PG-3an jasotako agregakinen jatorri-kontrolako entseguak, honako hauek erantsiko zaizkie:

- altzairutegiko zepetan zahartze-maila zehaztea, NLT-361 Arauaren arabera,
- kare librearen (CaO) edukia, UNE EN 1744-1 Arauaren arabera,
- guztira magnesioaren edukia, UNE EN 196-2 Arauaren arabera, eta
- sulfato urgarrien eduki haztatua, UNE EN 1744-1 Arauaren arabera zehaztua.

Bestalde, agregakinen kalitate-kontrolan, honako paragrafoa dugu:

“Produzitu edo jasotzen den agregakin-zatiketa bakoitzarekin, honako entsegu hauek egingo dira:

- Egunean bi (2) aldiz gutxienez:
- Zatiki bakoitzaren analisi granulometrikoa, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.
- Hondarrezko baliokidea, UNE-EN 933-8 arauaren arabera eta, hala badagokio, metileno-urdineko indizea, UNE-EN 933-9 arauaren arabera”.

Honako hau erantsi behar da:

- Altzairutegiko zepa beltzak zahartzeko maila, NLT-361 Arauaren arabera.

4. ERANSKINA ZAGORRETARAKO LABE ELEKTRIKOKO AGREGAKIN SIDERURGIKOAK

DEFINIZIOA

Labe elektrikoko zepa honela definitzen da: altzairua urtu, finketa edo lantzeko prozesuaren ondorioz osatzen den arku elektrikoko labetan altzairua fabrikatetik ateratzen den jatorri industrialeko materiala da. Material honek, pisu espezifiko txikiagoa duenez, altzairutik banandu egiten da.

Artikulu hau, txatarraren urtze-prozesutik ateratzen direnak bezalako labe elektrikoko zepa beltzei lotua dago. Labe elektrikoko zepa beltza, eraikuntzarako agregakin gisa erabiltzen dutenean, labe elektrikoko agregakin siderurgikoa deitzen zaio.

Hemen ez dute labe elektrikoko zepa zuria aztertzen. Zepa hau, altzairu urtua fintzeko eragiketan produzitzen da, eta ez da errepideetan erabiltzen, ez bera bakarrik ez eta bestelako produktuekin nahastua ere, hedagarria izan daitekeelako.

EZAUGARRI OROKORRAK

Zagorretan, agregakin larria eta agregakin fina, edo hauek agregakin natural edo artifizialekin konbinatutako produktuak bezalako labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoak erabili ahal izango dituzte, konbinatutako materialak artikulu honen, eta PG-3 Errepide eta Zubien Obretarako Baldintza Teknikoen Agiri Orokorraren 510. artikuluari dagozkion espezifikazioak betetzen baditu, edo, hala badagokio, proiektuarekin batera joango diren zagorretarako baldintza tekniko partikularren agiriari dagozkionak, proiektu horrek aldatzen ez dituenean.

Zepa beltzak, hiru hilabetez gutxienez, ura zabalduz zahartu beharko dira, aldeaz aurretik, gutxienez, elementu metaliko eta bestelako kutsatzaileak birrindu, bahetu eta ezabatzeko prozesutik igaro ondoren, artikulu honetako klausulak bete ahal izateko.

Labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoek ez dute meteorizazio edo aldaketa fisiko eta kimiko aipagarriak jasango, enplegu-zonan segur aski eman daitezkeen baldintza txarretan. Era berean, uraren laguntzarekin, ezingo dituzte, bide-zoruko egiturak edo bestelako geruzetan kalteak eragin ditzaketen, edo lurzorua edo ur-lasterrak kutsa ditzaketen disoluzioak sortu. EN 12457 - 2 arau europarraren arabera, libiazio-entseguen emaitzek, Eusko Jaurlaritzaren zepen balorizazio-dekretuan adierazitako baldintzak bete beharko dituzte.

Labe elektrikoko agregakin siderurgikoak, % 5ekoa (V_5 kategoria) baino hedagarritasun txikiagoa eskaini beharko du, UNE-EN 1744-1 arauaren arabera. Entseguak ehun eta hirurogeita zortzi ordu (168 h) iraungo ditu. Bestalde, NLT-361 arauaren arabera, IGE indizearen emaitza %1 baino txikiagoa izango da. Labe elektrikoko agregakin siderurgikoaren kare libreko edukiak %0,5 baino txikiagoa izan behar du UNE EN 1744-1 Arauan zehaztutakoaren arabera.

UNE-EN 1744-1 arauaren arabera zehaztutako sulfato urgarrien eduki haztatua, materialek zementuarekin tratatutako geruzak ukitzen dituzten tokian % 0,2 ($SS_{0,2}$ kategoria) baino txikiagoa izango da, eta gainerako kasuetan % 0,7 ($SS_{0,7}$ kategoria) baino txikiagoa.

Agregakinak ez du buztin-zokor, materia begetal, marga, elementu metaliko, elementu erregogor, kare-partikula edo geruzaren iraunkortasuna kalte dezakeen bestelako materia berezirik izan behar.

Labe elektrikoko agregakin siderurgikoa onartu aurretik, materialaren jatorria frogatzeko, zeparen balorazioa Euskal Autonomia Erkidegoko ingurumen-arloko organoak baimentzen duela frogatzeko, eta proposatutako erabilerarako balioztatutako zepen ezaugarriak ingurumenaren ikuspegitik egokiak direla frogatzeko dokumentuak aurkeztu behar dituzte. Zepa-hornitzaileak ziurtatu beharko du, labe elektrikoko agregakin siderurgikoa, zepa beltzen kudeatzaile baimendu batetik jaso dituela, eta ez daudela zepa zuriekin edo bestelako kutsatzaileekin nahastuak. Ziurtagirian, zepen zahartze-baldintzak, eta CaO libre eta guztizko MgO-ren edukiak bilduko dituzte.

Labe elektrikoko agregakin siderurgikoetarako, Los Angelesko koefizientearen balioak, PG-3 510.2aren 510. artikuluari dagokion taulan exijitzen diren balioak baino bost (5) aldiz handiagoa izan daitezke, edozein konposizio granulometrikorako.

Aurreko paragrafoetan adierazitako salbuespenak kontuan hartuta, agregakinerako aginduak, proiektuko zagarretarako baldintza tekniko partikularretarako agirian edo PG-3ari dagozkion artikuluetan zehaztutakoen berdinak izango dira..

NAHASTE MOTA ETA BERE KONPOSIZIOA

Labe elektrikoko altzairutegiko agregakin siderurgikoak erabiltzen dituztenean, PG-3ari dagozkion aginduak aldatu beharko dira honako arlo hauetan:x

Zagorrerako agregakinen granulometria konbinatuak %0,5 baino hedapen txikiagoa izan behar du ASTM D 4792 entseguan.

Lubaki eta agregakin naturalen arteko nahasteen granulometriak, bolumenean hartu beharko dira, taulan daudenak, pisatutako agregakinak direla kontuan hartuta.

KALITATE KONTROLA

Labe elektrikoko agregakin siderurgikoa erabiltzen badute, PG-3an jasotako agregakinen jatorri-kontrolerako entseguak, honako hauek erantsiko zaizkie:

- Altzairutegiko zepetan zahartze-maila zehaztea, NLT-361 Arauaren arabera,
- kare librearen (CaO) edukia, UNE EN 1744-1 Arauaren arabera,
- guztizko magnesiararen edukia, MgO, UNE EN 196-2 Arauaren arabera, eta
- sulfato urgarrien eduki haztatua, UNE EN 1744-1 Arauaren arabera zehaztua.

Bestalde, agregakinen kalitate-kontrolerako, honako paragrafoa dugu:

“Produzitutako materialaren mila metro kubiko (1.000 m³) bakoitzeko, edo egunero material gutxiago produzituko balitz, gutxienez bi (2) laginekin, bata goizetan eta bestea arratsaldetan:

- Hondarrezko baliokidea, UNE-EN 933-8 arauaren arabera eta, hala badagokio, metileno-urdienerako indizea, UNE-EN 933-9 arauaren arabera.
- Granulometria baheketa bidez, UNE-EN 933-1 arauaren arabera”.

Honako hau erantsi behar da:

- Altzairutegiko zepa beltzak zahartzeko maila, NLT-361 Arauaren arabera.

5. ERANSKINA. ZAGORRETARAKO ERAIKUNTZAKO ETA ERAISKETAKO HONDAKINETATIK JASOTAKO AGREGAKINAK

DEFINIZIOA

RCDren (Eraikuntzako eta Eraisketako Hondakina) birziklatutako agregakina da aurretik eraikuntzan erabilitako material ez organikoko tratamenduaren emaitzazkoa.

AR-H hormigoi birziklatuko agregakin gisa definitzen da, UNE-EN 13242 eta UNE-EN 933-11 arauen arabera zehaztutako agregakin larrien osagaiak (UNE 4 mm-ko bahearen bitartez atxikitako partikulak) A5.1 Taulan ezarritako mugak betetzen dituzten RCDko agregakin birziklatua.

A5.1 taula. Zatiki larriaren osagaien kategoria

Agregakin-mota	Osagaiak (UNE-EN 13242)					
	R_c	$R_c + R_u + R_g$	R_b	R_a	FL	X
AR-H	$\geq \% 50$	$\geq \% 90^{(*)}$	$\leq \% 10$	$\leq \% 10$	$\leq 5 \text{ cm}^3/\text{kg}$	$\leq \% 1^{(**)}$

* Beira-portzentajea % 2koa edo txikiagoa ($R_g \leq \% 2$)

** (2) Igeltsu-portzentajea % 0,8 baino txikiagoa eta ezegokiak diren zur, paper, kartoi edo hondakin organikoren edukiak % 0,8 baino txikiagoa.

Non,

R_c = Hormigoia, hormigoi-produktuak, morteroak, hormigoizko igeltserotza-fabrikarako piezak

R_u = Agregakinak eta harri naturalak, eta loki hidraulikoekin tratatutako agregakinak

R_g = Beira

R_b = Buztin-igeltserotzako (adreiluak eta teilak) edo kaltzio-silikatoko material zeramikoak, eta zelula-hormigoi ez mugikorra

R_a = Material bituminosoak

FL = Material mugikorra

X = Desegokiak: egur ez mugikorra, plastikoak eta kautxua, igeltsua, metal ferrosoak eta ez ferrosoak, lurzoruak eta buztinak.

EZAUGARRI OROKORRAK

Zagor gisa AR-H agregakinak, edo hauen eta agregakin natural edo artifizialen arteko konbinazioak erabili ahal izango dituzte, konbinatutako materialak artikulatu honi, eta PG-3 Errepide eta Zubien Obretarako Baldintza Teknikoen Orri Orokorraren 510. artikuluari dagozkion espezifikazioak betetzen baditu, artikulatu horrek aldatzen ez dituenean.

RCDko agregakin birziklatuek nahi ez diren osagaiak kentzeko, birrintzeko, bahetzeko eta kutsatzaileak amaieran ezabatzeko prozesua gaindituko dute, artikulatu honen klausulak bete ahal izateko. Tratamendua zentral finko edo mugikorrean egin ahal izango da.

89/106/CEE Zuzentarauan ezarritakoaren arabera, RCDko agregakin birziklatuak hornitu beharko dira UNE EN 13242ren ZA eranskinaren arabera CE marka dutela eta 2+ adostasunaren ziurtagirirako sistema bati exijitutako baldintzak, gutxienez, betetzen dituztela egiaztatzen duen dokumentazioarekin batera.

Bestalde, RCDren agregakin birziklatua onartu aurretik, bere jatorria eta balioa Euskal Autonomia Erkidegoko ingurumen-organismoak baimentzen duela egiaztatzeko dokumentua aurkeztu beharko dute, bai eta, ingurumeneko helburuetarako soilik, proposatutako erabilerarako ezaugarri aproposak dituela egiaztatzen duen ziurtagiria ere. Halaber, egiaztatu beharko da RCDko agregakin birziklatuak kudeatzaile baimendu batetik jaso direla, behar bezala tratatu dituztela eta beste kutsatzaileekin nahastuta ez daudela.

RCDko agregakin birziklatuek ez dute meteorizazio edo aldaketa fisiko eta kimiko aipagarriak jasango, enpleguzonan segur aski eman daitezkeen baldintza txarrenak ematean. EN 1367-2 arauaren arabera magnesio sulfatoko entseguan galerak ez du % 18 gaindituko (MS kategoria₁₈).

Uraren bitartez ere ezingo dute egituraren edo bideko zoruaren beste geruzetan kalteak sortuzaketen disoluzioak eragin. UNE-EN 1744-1en arabera zehaztutako uretako sulfato disolbagarrien (S_{O_3} bidez adieraziak) eduki haztatua % 2koa edo txikiagoa izango da (SS_{0,2} kategoria) –materialak zementu bidez tratatutako geruzekin kontaktuan egongo dira–, eta % 0,7 baino txikiagoa (SS_{0,7} kategoria) gainerako kasuetan.

Agregakinak ez du geruzaren iraunkortasunean eragin dezakeen UNE-EN 13242 eta UNE-EN 933-11 arauetako material desegokiaren zenbaketan barne hartu ez diren beste materia arrotzik izango.

UNE 103204 Arauaren arabera gai organikoko edukia % 0,2 baino handiagoa bada, hondarraren baliokidearen entsegua egingo da. Materiala onargarria izango da hondarraren baliokidea 35 baino handiagoa bada zagor artifizialak ordezkatzeko dituen aplikazioetarako, eta 30 baino handiagoa zagor naturalak ordezkatzeko dituenentzat.

Los Angeles koefizientearen gehieneko balioaren kategoria A5.2 Taulan adieraziko da. Taularen muga-balioak 5 unitatetan gainditzen dituzten agregakin birziklatuak erabiltzea onartuko da, 28 egunez murgildu ondoren CBR entsegua emaitzak 4. egunean lortutakoak baino % 150 edo handiagoak direnean, Proctor Aldatuaren (UNE-EN 13286-2) gehieneko dentsitatearen % 100en probetak trinkotzeko.

A5.2 taula. Los Angeles koefizientearen gehieneko balioaren kategoria (UNE-EN 1097-2)

Erabilera	Trafiko astunaren kategoria	
	T2	T3, T4 eta bazterbideak
Zagor artifiziala	LA ₃₀	LA ₃₅
Zagor naturala	LA ₃₅	LA ₄₀

Preskripzio Tekniko Zehatzen Orriak, edo bestela, Obren Zuzendariak metatzeen gutxieneko bolumena finkatzeko du obrak hasi aurretik. Aurkakoa justifikatzen ez bada, bolumen hori ez

da, aurreikusitako produkzioarekin, zentral finkotan hilabeteko lana baino txikiagoa izango, ez eta bi hilabeteko lana baino txikiagoa zentral mugikorrekin ere.

Zagorra hezetzeko prozedura Obren Zuzendariak baimendu beharko du. Prozedura horrek kontuan hartu beharko ditu materialaren ura xurgatzeko baldintzak; xurgatzea, material naturaletan baino handiagoa da.

KALITATE KONTROLA

Materiala produzitzeko kontrola

Erabilitako materialarekin artikulua honetako derrigorrezko espezifikazio teknikoak betetzen direla egiaztatzen duen ziurtagiria aurkeztuko balitz, edo kalitate homologatuko marka, zigilu edo bereizgarria edukiko balitz, materialaren produkzio-kontrola egiteko jarraian deskribatutako irizpideak ez dira derrigorrez aplikatu behar, obren zuzendariari dagozkion ahalmenen kalterik gabe.

Produkzioa hasi aurretik, metatze edo jatorri bakoitza ezagutuko da, entseguen emaitzaren eta egindako ikuskapenen arabera haien gaitasuna zehaztuz. Ezagutzea ahalik eta modu adierazgarrienean egingo da: Metatzetan, edo fabrikazio-instalazioetan zintaren irteeran laginak hartuta edo beste metodo batzuk erabilia.

Aurreikusitako edozein produkzio-bolumenetarako, gutxienez lau lagin erabiliko dira, eta hamar mila metro kubikoren gaineko bi mila metro kubiko edo frakzio bakoitzeko lagin bat erantsiko da.

Lagin bakoitzarekin honako entsegu hauek egingo dira:

- Granulometria, baheketa bidez, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.
- Muga likidoa eta plastikotasun-indizea, UNE-EN 103103 eta UNE-EN 103104en arabera, hurrenez hurren.
- Los Angeles koefizientea UNE-EN 1097-2ren arabera.
- Hondarrezko baliokidea, UNE-EN 933-8 arauaren arabera eta, hala badagokio, metileno-urdineko indizea, UNE-EN 933-9 arauaren arabera.
- Harri xabalen indizea, UNE-EN 933-3ren arabera (zagor artifizialeko soilik).
- Partikula birrinduak, UNE-EN 933-5en arabera (zagor artifizialeko soilik).
- Hezetasun naturala, UNE-EN 1097-5en arabera.
- Agregatu larri birziklatuen osagaien sailkapena, UNE-EN 933-11ren arabera.
- Magnesio sulfatoaren entsegua, UNE-EN 1367-2ren arabera.
- Uretan disolbagarri diren sulfatoak, UNE-EN 1744-1en arabera.
- CBRren zehaztapena 4 eta 28 egunetara, UNE-EN 13286-47ren arabera.
- Gai organikoaren edukia, UNE 103204ren arabera.

Gauzatze kontrola

Metaketan edo sakanean egindako deskarga aztertuko da, begiratzearekin soilik landare-lurreko hondakinak dituzten materialak, material organikoak edo laneko formulatan onartutako gehienekoa baino tamaina handiagoko materialak baztertuz. Aparte bilduko dira itxuran anomaliaren bat dutenak, hala nola, koloreztatze diferentea, bereiztea, harri xabalak, plastikotasuna, eta abar.

Hala badagokio, metaketan altuera, euren banatzaileen eta sarbideen egoerak zainduko dira.

Laginak fabrikazio-instalazioaren irteeran, metatzeetan edo zabaltzeko sakanean hartu ahal izango dira. Laginen gainean, gutxienez, honako entsegu hauek egingo dira:

Produzitutako materialaren mila metro kubiko bakoitzeko, edo egun bakoitzeko. Material gutxiago produzituko balitz, gutxienez bi (2) lagin; bata goizetan eta bestea arratsaldetan:

- Hondarrezko baliokidea, UNE-EN 933-8 arauaren arabera eta, hala badagokio, metileno-urdina, UNE-EN 933-9 arauaren arabera.
- Granulometria, baheketa bidez, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.

Produzitutako bost mila metro kubikoko material-kantitate bakoitzeko, edo astean behin material gutxiago fabrikatuko balitz:

- Muga likidoa eta plastikotasun-indizea, UNE-103103 eta UNE-103104ren arabera, hurrenez hurren.
- Proctor aldatua, UNE-EN 13286-2ren arabera.
- Harri xabalen indizea, UNE-EN 933-3ren arabera (zagor artifizialeko soilik).
- Partikula birrinduak, UNE-EN 933-5en arabera (zagor artifizialeko soilik).
- Hezetasun naturala, UNE-EN 1097-5en arabera.
- Agregakin larri birziklatuen osagaien sailkapena, UNE-EN 933-11ren arabera.
- Sulfato urgarriak, UNE-EN 1744-1en arabera.

Produzitutako hoge mila metro kubikoko material-kantitate bakoitzeko; edo hilean behin, material gutxiago fabrikatuko balitz:

- Los Angelesen koefizientea, UNE-EN 1097-2ren arabera.

Obren zuzendariak entseguen maiztasuna erdira murriztu ahal izango du, materialak nahikoa homogeneoak direla uste badute, edo amaitutako unitatea jasotzeko kontrolean hamar lote jarraian onartu badira.

Obran jartzeko kontrola

Zagorra isuri aurretik, garraio-elementu bakoitzean duen itxura aztertuko da eta bereizitako material guztiak baztertuko dira.

Sistematikoki honakoa egiaztatuko da:

- Zabaldutako lodiera, puntzoi mailakatu bitartez edo obren zuzendariak onartutako beste prozedura baten bitartez.
- Trinkotzeko unean zagorraren hezetasuna, obren zuzendariak onartutako prozedura baten bitartez.
- Obran ezartzeko eta trinkotzeko ekipoaren osaera eta jarduteko modua, honakoa egiaztatuz:
 - o Trinkogailuen kopurua eta mota onartutakoak direla.
 - o Trinkogailuen guztizko masa eta lasta.
 - o Puzte-presioa pneumatikoen trinkogailuetan.
 - o Maiztasuna eta anplitudea bibrazio-trinkogailuetan.
 - o Trinkogailu bakoitzaren lisaldi-kopurua.

6. ERANSKINA. EZPONDETARAKO ETA ZABALGUNE HOBETUETARAKO AUKERATUTAKO LURZORU GISA ERAIKUNTZAKO ETA ERAISKETAKO HONDAKINETATIK JASOTAKO AGREGAKINAK

DEFINIZIOA

RCDren (Eraikuntzako eta Eraisketako Hondakina) birziklatutako agregakina da aurretik eraikuntzan erabilitako material ez organikoko tratamenduaren emaitzazkoa.

Hautatutako lurzoru gisa erabiltzeko, RCDko bi agregakin birziklatu mota definitzen dira, hormigoizko agregakin birziklatua (AR-H) eta agregakin birziklatu mistoa (AR-M). Horietako bakoitzaren agregakin larrien osagaiak –UNE-EN 13242 eta UNE-EN 933-11 arauen arabera zehaztuak– A6.1. taulan ezarritako mugak bete behar dituzte.

A6.1 taula. Zatiki larriaren osagaien kategoria

Agregakin-mota	Osagaiak (UNE-EN 13242)					
	R_c	$R_c + R_u + R_g$	R_b	R_a	FL	X
AR-H	$\geq \% 50$	$\geq \% 90^{(*)}$	$\leq \% 10$	$\leq \% 10$	$\leq 5 \text{ cm}^3/\text{kg}$	$\leq \% 1^{(**)}$
AR-M	Baldintzarik gabe	$\geq \% 70^{(*)}$	$\leq \% 30$	$\leq \% 10$	$\leq 5 \text{ cm}^3/\text{kg}$	$\leq \% 1^{(**)}$

* Beira-portzentajea % 2koa edo txikiagoa ($R_g < \% 2$).

** Igeltsu-portzentajea % 0,8 baino txikiagoa eta ezegokiak diren zur, paper, kartoi edo hondakin organikoren edukiak % 0,8 baino txikiagoa.

Non,

R_c = Hormigoia, hormigoi-produktuak, morteroak, hormigoizko igeltserotza-fabrikarako piezak

R_u = Agregakinak eta harri naturalak, eta loki hidraulikoekin tratatutako materialak

R_g = Beira

R_b = Buztin-igeltserotzako (adreiluak eta teilak) edo kaltzio-silikatoko material zeramikoak, eta zelula-hormigoi ez mugikorra

R_a = Material bituminosoak

FL = Material mugikorra

X = Desegokiak: egur ez mugikorra, plastikoak eta kautxua, igeltsua, metal ferrosoak eta ez ferrosoak, lurzoruak eta buztinak.

EZAUGARRI OROKORRAK

Hautatutako lurzoru gisa erabili ahal izango dira AR-H eta AR-M agregakinak edo hauen eta lurzoru natural edo agregakinen arteko nahasketak; betiere, nahastutako materialak betetzen baditu artikulu honetako zehaztapenak, Euskal Autonomia Erkidegoko errepide-

sareko bide-zoruen neurriak ezartzeko arauaren zehaztapenak, eta PG-3 Errepide eta Zubien Obretarako Preskripzio Teknikoen Orri Orokorren 330 edo 340 artikuluen zehaztapenak –aukeratutako eta honek aldatzen ez dituen lurzoruei dagokienean–.

RCDko agregakin birziklatuek nahi ez diren osagaiak kentzeko, birrintzeko, bahetzeko eta kutsatzaileak ezabatzeko prozesua gaindituko dute, artikulua honen klausulak bete ahal izateko. Tratamendua zentral finko edo mugikorretan egin ahal izango da.

89/106/CEE Zuzentarauan ezarritakoaren arabera, RCDko agregakin birziklatuak hornitu beharko dira UNE EN 13242ren ZA eranskinaren arabera CE marka dutela eta 2+ adostasunaren ziurtagirirako sistema bati exijitutako baldintzak, gutxienez, betetzen dituztela egiaztatzen duen dokumentazioarekin batera.

Bestalde, RCDren agregakin birziklatua onartu aurretik, bere jatorria eta baliotzea Euskal Autonomia Erkidegoko ingurumen-organoak baimentzen duela egiaztatzeko dokumentua aurkeztu beharko dute, bai eta, ingurumeneko helburuetarako soilik, proposatutako erabilerarako ezaugarri aproposak dituela egiaztatzen duen ziurtagiria ere. Halaber, egiaztatu beharko da RCDko agregakin birziklatuak kudeatzaile baimendu batetik jaso direla, behar bezala tratatu dituztela eta beste kutsatzaileekin nahastuta ez daudela.

RCDko agregakinek ez dute meteorizazio edo aldaketa fisiko eta kimiko aipagarriak jasango, enplegu-zonan segur aski eman daitezkeen baldintza txarrenak ematean. EN 1367-2 arauaren arabera magnesio sulfatoko entseguan galerak ez du % 18 gaindituko (MS_{18} kategoria).

Uraren bitartez ere ezingo dute egituran edo bideko zoruaren beste geruzetan kalteak eragin ditzaketan disoluzioak eragin. UNE-EN 1744-1en arabera zehaztutako uretako sulfato disolbagarrien (SO_3 bidez adieraziak) eduki haztatua % 0,2koa edo txikiagoa izango da ($SS_{0,2}$ kategoria) –materialak zementu bidez tratatutako geruzekin kontaktuan egongo dira–, eta % 0,7 baino txikiagoa ($SS_{0,7}$ kategoria) gainerako kasuetan.

Agregakinak ez du geruzaren iraunkortasunean eragin dezakeen UNE-EN 13242 eta UNE-EN 933-11 arauetako material desegokien zenbaketan barne hartu ez diren beste materia arrotzik izango.

UNE-EN 13286-47 arauaren arabera zehaztuta eta Proctor Aldatuaren gehieneko dentsitatearen % 100en probeten trinkotzearekin (UNE-EN 13286-2), CBR indizearen balioa 20 baino handiagoa izango da 3. motako lurzoru hautatuetarako eta 40 baino handiagoa 4. motako lurzoru hautatuetarako. Agregakinak ez du handitzerik izan behar CBR entseguan, 4,5 kg-ko gainkarga aplikatu ondoren.

UNE 103204 Arauaren arabera gai organikoko edukia % 0,2 baino handiagoa bada, hondarraren baliokidearen entsegua egingo da. Materiala onargarritzat joko da hondarraren baliokidea 30 baino handiagoa bada.

Preskripzio Tekniko Zehatzen Orriak, edo bestela, Obren Zuzendariak metatzeen gutxieneko bolumena finkatuko du obrak hasi aurretik. Aurkakoa justifikatzen ez bada, bolumen hori ez da aurreikusitako produkzioarekin hilabete bateko lanari dagokiona baino txikiagoa izango.

Materiala hezetzeko prozedura obren zuzendariak baimendu beharko du. Prozedura horrek

kontuan izan beharko ditu materialak ura xurgatzeko dituen baldintzak; material naturaletan baino handiagoa.

KALITATE KONTROLA

PG-3n agertzen diren agregakinen produkzio-kontrolako entseguak honako hauek gehituko zaizkie:

Produkzio kontrola

Erabilitako materialarekin artikulua honen derrigorrezko espezifikazio teknikoak betetzen direla egiaztatzen duen ziurtagiria eskainiko balitz, edo kalitatezko bereizgarri, zigilu edo marka homologatua izango balute, materialaren produkzio-kontrola egiteko ondoren deskribatutako irizpideak ez dira derrigorrez aplikatuko, obren zuzendariari dagozkion ahalmenak kaltetu gabe.

Produkzioa hasi aurretik, metaketa edo jatorri bakoitza aztertuko da, euren gaitasuna zehaztuz, egindako ikuskapenen eta entseguen emaitza kontuan hartuta. Azterketa ahalik eta modu adierazgarrienean egingo da: metaketetan laginak hartuz, edo zintaren irteeran fabrikazio-instalazioetan edo laginak hartzeko beste metodo batzuen bitartez.

Aurreikusitako edozein produkzio-bolumenatarako, gutxienez lau laginekin entseatuko da, eta hamar mila metro kubikoren gainetik bi mila metro kubiko edo zatiki bakoitzeko bat gehituko da.

Lagin bakoitzarekin honako entsegu hauek egingo dira:

- Granulometria baheketa bidez, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.
- Muga likidoa eta plastikotasun-indizea, UNE-EN 103103 eta UNE-EN 103104ren arabera, hurrenez hurren.
- Hondarrezko baliokidea, UNE-EN 933-8 arauaren arabera eta, hala badagokio, metileno-urdina, UNE-EN 933-9 arauaren arabera.
- Hezetasun naturala, UNE-EN 1097-5en arabera.
- Agregakin larri birziklatuen osagaien sailkapena, UNE-EN 933-11ren arabera.
- Magnesio sulfatoaren entsegua UNE-EN 1367-2ren arabera.
- Sulfato urgarriak, UNE-EN 1744-1en arabera.
- CBRren zehaztapena, UNE-EN 13286-47ren arabera.
- Materia organikoaren edukia, UNE 103204ren arabera.
- Partikulen dentsitate erlatiboa, UNE 103302ren arabera.
- Proctor aldatua, UNE-EN 13286-2n arabera.

Gauzatze kontrola

Metaketan edo sakanean egindako deskarga aztertuko da, itxurari begiratzuz bakarrik, kutsadurak dituzten edo onartutakoa baino tamaina handiagoak dituzten materialak baztertuz. Aparte bilduko dira itxuran anomaliaren bat dutenak, hala nola, koloreztatze diferentea, bereiztea, eta abar.

Hala badagokio, metaketan altuera, euren banatzaileen eta sarbideen egoerak zainduko dira.

Laginak fabrikazio-instalazioaren irteeran, metatzeetan edo zabaltzeko sakanean hartu ahal izango dira. Ondorengo entseguak egingo dira:

Produsitutako materialaren mila metro kubiko bakoitzeko, edo egun bakoitzeko, material gutxiago produsituko balitz, gutxienez bi (2) lagin hartuko dira, bata goizetan eta bestea arratsaldetan:

- Hondarrezko baliokidea, UNE-EN 933-8 arauaren arabera eta, hala badagokio, metileno-urdina, UNE-EN 933-9 arauaren arabera.
- Granulometria baheketa bidez, UNE-EN 933-1 arauaren arabera.

Produsitutako bost mila metro kubikoko material-kantitate bakoitzeko, edo astean behin material gutxiago fabrikatuko balitz:

- Muga likidoa eta plastikotasun-indizea, UNE 103103 eta UNE 103104ren arabera, hurrenez hurren.
- Proctor aldatua, UNE-EN 13286-2ren arabera.
- Hezetasun naturala, UNE-EN 1097-5en arabera.
- Agregakin larri birziklatuen osagaien sailkapena, UNE-EN 933-11ren arabera.
- Sulfato urgariak (SO₃ bidez adierazita), UNE-EN 1744-1en arabera zehaztuta.

Produsitutako hogeita mila metro kubikoko material-kantitate bakoitzeko, edo hilean behin material gutxiago fabrikatuko balitz:

- CBRren zehaztapena, UNE-EN 13286-47ren arabera.

Obren zuzendariak entseguen maiztasuna erdira murriztu ahal izango du, materialak nahikoa homogeenak direla uste badute, edo amaitutako unitatea jasotzeko kontrolean hamar lote jarraian onartu badira.

Obran jartzeko kontrola

Aukeratutako lurzorua isuri aurretik, garraio-elementu bakoitzean duen itxura aztertuko da eta bereizitako material guztiak baztertuko dira.

Sistematikoki honakoa egiaztatuko da:

- Zabaldutako lodiera, puntzoi mailakatu bitartez edo obren zuzendariak onartutako beste prozedura baten bitartez.
- Trinkotzeko unean lurzoruaren hezetasuna, obren zuzendariak onartutako prozedura baten bitartez.

- Obran ezartzeko eta trinkotzeko ekipoaren osaera eta jarduteko modua, honakoa egiaztatuz:
 - o Trinkogailuen kopurua eta mota onartutakoak direla.
 - o Trinkogailuen guztizko masa eta lasta.
 - o Puzte-presioa pneumatikoen trinkogailuetan.
 - o Maiztasuna eta anplitudea bibrazio-trinkogailuetan.
 - o Trinkogailu bakoitzaren lisaldi-kopurua.

Amaitutako unitatea hartzeko kontrola

Kontrolatu beharreko sakanaren barruan, “lote” gisa definitzen da –orokorrean onartu edo baztertuko da–, ezpona edo zabaldegi hobetuko geruza bakar bati ondorengo irizpideak aplikatzeko dagoen txikiena:

- Errepidearen luzera (galtzada bakarra galtzada bananduen kasuan) bostehun metrokoa.
- Hiru mila, bostehun metro karratuko azalera. Azalera hau osorik hartuta, galtzadaren ertzetan bi metroko zabalerako zerrendak deskontatuz beti.
- Egunero eraikitako zatikia.

Inoiz ez da aukeratuko egun edo geruza diferenteei dagozkien zatikiz osatutako lotea. Horrenbestez, egunero eta geruza bakoitzeko aukeratutako loteen kopurua zenbaki osoa da.

Entseguak bertatik bertara eta laginak hartzea ausazko laginketa bidez aurrez aukeratutako puntutan egingo da, luzeran zein zeharka. Era horretan, hektometro bakoitzeko gutxienez hartune bat edo entsegu bat egingo da.

Eraikitzen duten bitartean akatsak antzemango balira –argizariak adibidez–, laginketa hasi aurretik zuzenduko dira.

Ausaz aukeratutako lekutan hezetasuna eta dentsitatea zehaztuko dituzte, lote bakoitzeko gutxienez bost. Zunda nuklearrak edo kontrolatzeko beste metodo azkar batzuk erabiliz gero, azterketa-zatia egitean behar bezala kalibratu beharko dira. Dentsitatea kontrolatzen den puntu horietan ezpona edo zabaldegi hobetuko geruzaren lodiera zehaztuko da.

Azken geruzaren lote bakoitzaren gainean, zabalguneko hobetutan honako entsegu hauek egingo dira:

Xafla bidezko karga-entsegua egingo da, NLT-357ren arabera. Xafla bidezko karga-entsegua egiten den lekuan bertan hezetasun naturala zehaztuko da.

Amaitutako azaleraren sestra eta Proiektuaren Planoetan, ardatzean, bihurtune goratuetan (baldin badaude), eta zeharkako profilen ertzetan ezarritako teorikoa alderatuko dira, gehienez hamar metroko distantziarekin, eta planoen arabeko zehaztapen milimetrikoz berdinduak. Erdiprofil guztietan geruzaren zabalera egiaztatuko da.

Gauzatu eta hogeita lau ordu (24 h) igaro ondoren, eta beti hurrengo geruza bota aurretik, lotearen azalerako erregulartasuna kontrolatuko da, hiru metro estatikoko erregela bidez (NLT 334 kontuan hartuta), eta errepidearen ardatzaren luzeran zein paraleloan.

Amaitutako unitatearen zehaztapenak

Dentsitatea

Aukeratutako lurzorua geruza diferenteen trinkotzea obraren Preskripzio Tekniko Zehatzen Orrian definitu beharko da, eta definitutako balioak ez du Proctor Aldatua entseguan lortutako erreferentziako gehiengoaren ehuneko ehuni dagokiona baino txikiagoa izan beharko, UNE-EN 13286-2ren arabera.

Euskarri-ahalmena amaitutako zabalguneko hobetutan

Amaitutako zabalguneko hobetuaren euskarri-ahalmena honakoek definituko dute: EV_2 konprimagarritasun-moduluak –NLT-357/98 arauaren arabera xafla bidezko karga-entseguaren bigarren zikloan eskuratua–, eta kargako bigarren eta lehenengo konprimagarritasun-moduluaren arteko K erlazioak. Zabalguneko Planoaren gainean EV_2 -ren gutxieneko eta Kren gehieneko balioak A6.2 taulan adieraziko dira. Dena den, adierazitako gehienekoak baino k-ren balio handiagoak onartuko dira, baldin eta kargako lehen zikloaren konprimagarritasun-moduluaren balioa, EV_1 , bigarrenaren exijitutakoaren % 70 baldin bada gutxienez.

A6.2 taula. Zabalguneko-planoaren gutxieneko euskarri-ahalmena

Zabalguneko hobetuko kategoria	E_{v2} , NLT-357/98 Arauaren arabera	K (E_{v2}/E_{v1}) NLT-357/98 Arauaren arabera	
		Exijitutako dentsitatea $\geq \% 103$ PM	Exijitutako dentsitatea $< \% 103$ PM
EX1	≥ 120 MPa	$\leq 2,2$	$\leq 2,5$
EX2	≥ 200 MPa		
EX3	≥ 300 MPa		

Bestalde, T00 eta T1 arteko trafiko astuneko kategorietarako deflexio estandarra A6.3 taulan adierazitakoarekin bat etorriko da.

A6.3 taula . Gehieneko deflexio estandarra

Zabalguneko hobetuko kategoria	EX1	EX2	EX3
Deflexio estandarra (10^{-2} mm)	≤ 200	≤ 150	≤ 125

Amaitutako zabalguneko hobetuaren sestra, lodiera eta zabalera

Obren zuzendariak onartutako egiaztatze-sistemak antolatuta, amaitutako azaleraren sestrak ez du teorikoa gainditu beharko puntu bakar batean ere, eta ezingo du bere azpitik geratu T00 eta T1 arteko trafiko astuneko kategoriako errepideen galtzadetan hamabost milimetro baino beherago geratu. Preskripzio Tekniko Zehatzen Orriak edo obren zuzendariak aurreko mugak aldatu ahal izango ditu.

Amaitutako zabalgunek hobetuak, gutxienez, Proiektuan adierazitako lodiera izango du. Ez da onartuko bertako puntu bakar batean ere lodiera txikiagoak izatea.

Erdiprofil guztietan zabaldutako geruzaren zabalera egiaztatuko da. Zabalera horrek ezingo du sekzio-plano eredugarrietan ezarritakoa baino txikiagoa izan.

Zabalgune hobetu amaituaren gainazaleko erregulartasuna

Azalera amaitua gehienez hamabost milimetrotan aldatu ahal izango da, errepidearen ardatzarekiko paraleloan eta zuzenean aplikatuta NLT 334ren arabera hiru metroko erregela estatikoarekin egiaztatzen denean. Gainera, ez da ura gordeko duen gunerik egongo.

Lotea onartu edo atzera botatzeko irizpideak

Dentsitatea

Geruza bakoitzean lortutako batez besteko dentsitatea ez da espezifikatua baino txikiagoa izango; laginak hartu dituztenen artean gehienez bik erakutsi ahal izango dituzte finkatutako dentsitatearen azpitik hiru puntu arteko emaitzak. Exijitutako emaitzak lortzen ez badituzte, lotea berriz trinkotuko da zehaztutako dentsitatea lortu arte.

Hezetasuna zehazteko entseguak adierazgarriak baino ez dira izango eta, berez, ez dira onartzeko edo atzera botatzeko arrazoiak izango.

Lodiera

Ezpondan edo amaitutako zabaldegi hobetuan lortutako batez besteko lodierak ezingo du sekzio eredugarrien planoetan aurreikusitakoa baino txikiagoa izan. Laginak hartzen dituztenen artean bik baino ezingo dute zabalgunek hobetuetarako zehaztutako neurria baino ehuneko hamar azpitik erakutsi; ezponden kasuan, berriz, ehuneko hori hamabostekoa izango da.

Lortutako batez besteko lodiera zehaztutakoa baino txikiagoa izango balitz, honako hau egingo da:

- Ezpondan edo zabalgunek hobetuan ezarritako geruzaren batezbesteko lodiera zehaztutakoaren ehuneko laurogeita bost baino txikiagoa bada, geruza gutxienez hamabost zentimetrotan areatuko da, ezaugarri berak dituen beharrezko materiala gehituko dute, eta geruza berriz trinkotu eta leunduko da kontratistaren kontura.
- Ezpondan edo zabalgunek hobetuan ezarritako geruzaren batezbesteko lodiera zehaztutakoa baino ehuneko laurogeita bostetik gorakoa balitz, eta putzuak sortzeko arazorik ez badago, hala utzi ahal izango da, baldin eta lodiera murriztea goiko geruzaren lodierarekin konpentsatzen bada. Hori guztia kontratistaren kontura egingo da.

Amaitutako zabalgunek hobetuaren euskarri-ahalmena

Amaitutako zabalgunek hobetuan, Ev_2 konprimagarritasun-moduluak, eta xafla bidezko karga-entseguan lortutako Ev_2/Ev_1 moduluen loturak eta, hala badagokio, deflexio estandarrak ez dituzte 6. atalean zehaztutako mugak gainditu beharko. Exijitutako emaitzak lortzen ez badira, lotea berriz trinkotuko da zehaztutako moduluak lortu arte.

Amaitutako zabalguneko hobetuen sestra

Amaitutako zabalguneko hobetuan egindako azaleraren eta proiektuaren planoetan finkatutakoaren arteko kota-diferentziek ez dituzte 6. atalean zehaztutako perdoiarenak gaindituko, eta ez da ura gordeko duen gunerik izango.

Perdoia halaberrez gainditzen denean eta putzuak sortzeko arriskurik ez dagoenean, obren zuzendariak azalera onartu ahal izango du, baldin eta bere gaineko geruzak, gertatutako murrizketa, beharrezko lodiera gehigarriarekin konpentsatzen duenean eta Administrazioarentzako kostua handitzen ez denean.

Perdoia gehiegi gainditzen denean, akats hori kontratistaren kontura zuzenduko da, betiere zuzenketa horrek geruzaren lodiera planoetan zehaztutako balioaren azpitik uzten ez badu.

Zabalguneko hobetu amaituaren gainazaleko erregularitasuna

Zabalguneko hobetu amaituaren azalerako erregularitasunaren emaitzak finkatutako mugen gainetik badaude, honako neurri hauek hartuko dira:

- Kontrolatutako zatiaren luzeraren ehuneko hamar baino gehiagotan bada, geruza gutxienez hamabost zentimetrotan areatuko da, eta geruza berriz trinkotu eta leunduko da kontratistaren kontura.
- Kontrolatutako zatiaren luzeraren ehuneko hamarren azpitik bada, ehuneko hamarrari dagokion zigor ekonomikoa aplikatuko da.

EUSKAL AUTONOMIA ERKIDEGOKO ERREPIDEEN PLAN OROKORRAREN BATZORDEA

Iñaki Arriola López

Sailburua.

Euskal Autonomia Erkidegoko Errepideen Plan Orokorraren Batzordeko lehendakaria

Jesús María Benaito Villagarcía

Eusko Jaurlaritzako Garraio Azpiegituraren zuzendaria

Ignacio Achucarro Arruabarrena

Lurralde Plangintza eta Uren sailburuordea

Alicia Ruiz de Infante Aguirre

Arabako Herrilan eta Garraio Saileko foru diputatua

Itziar Garamendi Landa

Bizkaiko Herri Lan eta Garraio Saileko foru diputatua

Larraitx Ugarte Zubizarreta

Mugikortasuneko eta Bide Azpiegituretako foru diputatua

TXOSTEN TEKNIKOA

Eusko Jaurlaritza

Jesús María Benaito Villagarcía

Garraioko Azpiegitura zuzendaria

Ana Isabel Fonseca Miguel

Garraio Azpiegituretako arduraduna

Arabako Foru Aldundia

Juan Ramírez López

Herrilan eta Garraio zuzendaria

Miguel Ángel Ortiz de Landaluce Martínez de Rituerto

Errepideen Zerbitzuko burua

Bizkaiko Foru Aldundia

Mikel Iriondo Bilbao

Bide Azpiegituretako zuzendari nagusia

José Luis Ruiz Ojeda

Herri Lanetako zuzendariorde nagusia

Carlos M. Gascón Varón

Teknologia eta Inbentarioko zerbitzu burua

Gipuzkoako Foru Aldundia

Joseba Altube Moyua

Bide Azpiegituretako zuzendari nagusia

José Antonio Navarro Jausoro

Kontserbazio eta Berrikuntza Zerbitzuko teknikaria

ERREDAKZIOA

Aurelio Ruiz Rubio

CIESM-INTEVIAko zuzendairia

Aurelio Ruiz Rubio y José Miguel Baena Rangel (Edición de 2006)

CEDEX

ADITUEN BATZORDEA (2006KO EDIZIOA)

Guillermo Albretch Arquer

INTEVÍA

Rafael Alvarez Loranca

GEOCISA

Alberto Bardesi Orue-Etxebarria

REPSOL YPF

Jesús Díaz Minguela

IECA-NOROESTE

José Antonio Fernández Cuenca

DRAGADOS

Antonio Fernández Menéndez

Asfaltos y Construcciones Ucop

Jacinto García Santiago

SACYR-VALLEHERMOSO

Fernando Guijo Linares

FERROVIAL

Carlos Jofré Ibáñez

IECA

Felix Pérez Jiménez

U.P.C.

Julio del Pozo Velasco

ACESA

Pedro Luis Urquiza González

FERROVIAL

Iñaki Zabala Zuazo

IECA-NORTE

