

## **INSTRUCCIÓN 3/2021 PARA O DESEÑO DE SENDAS PEONÍS-CICLISTAS EN ESTRADAS DE TITULARIDADE DA COMUNIDADE AUTÓNOMA DE GALICIA**

### ANTECEDENTES

A Unión Europea no seu Programa Operativo FEDER 14-20, definiu como un dos seus obxectivos temáticos específicos favorecer a transición a unha economía baixa en carbono en todos os sectores (Obxectivo Temático 04) e dentro do cal se encaixaban os seguintes conceptos:

Obxectivo Temático: 04- Favorecer a transición a unha economía baixa en carbono en todos os sectores.

Prioridade de Investimento: 04.05 - Fomento de estratexias de redución do carbono para todo tipo de territorio, especialmente as zonas urbanas, incluído o fomento da mobilidade urbana multimodal sustentable e as medidas de adaptación con efecto de mitigación.

Obxecto Específico: 04.05.01 - Fomento da mobilidade urbana sustentable: transporte urbano limpo, transporte colectivo, conexión urbana-rural, melloras da rede viaria, transporte ciclista, peonil, mobilidade eléctrica e desenvolvemento de sistemas de subministración de enerxías limpas.

Liña de Actuación: 16 - Medidas de apoio ao desenvolvemento da mobilidade urbana e interurbana sustentable: sendas peonís e ciclistas.

Actividade: 35 - Desenvolvemento dun plan de mobilidade urbana e interurbana sustentable: sendas peonís.

Partindo desta concepción europea, e con base no documento "Estratexia en materia de Mobilidade Alternativa de Galicia", a Xunta de Galicia puxo en marcha un programa de execución de sendas peonís e ciclistas a nivel local, co obxectivo último de fomentar este tipo de desprazamentos cotiáns da poboación, xa que é este tipo de mobilidade a que permitirá garantir en maior medida o cumprimento do obxectivo europeo. A finalidade era, polo tanto, acadar unha diminución o tráfico rodado motorizado de tránsito diario, coa execución de sendas que conecten zonas de certa concentración de poboación con núcleos onde se concentran os servizos e dotacións para os cidadáns.

Na actualidade estase a tramitar o Programa Operativo FEDER 21-27, actualmente en fase de borrador, que sigue a contemplar as sendas peonís e ciclistas na mesma liña que o programa anterior.

Por outra banda, con data do 12 de xullo de 2013, publicouse no Diario Oficial de Galicia, unha nova Lei de Estradas de Galicia, concretamente a Lei 8/2013 de estradas de Galicia, que inclúe no seu artigo 6 como elementos funcionais das estradas, as beirarrúas, as sendas peonís e as sendas ciclistas.

Con data do 20 de xuño de 2016 editouse a Orde Circular 3/2016 de criterios para o deseño das actuacións contempladas na Estratexia en materia de mobilidade alternativa de Galicia. Posteriormente, con datas do 8 de xullo de 2016 e 12 de xuño de 2017, elabóranse respectivamente as Ordes Circulares 4/2016 e 4/2017 pola que se actualizan os criterios para o deseño das actuacións.

Como consecuencia da execución de diversas obras de sendas, a posta en práctica das directrices dadas nas Ordes Circulares anteriormente referidas, así como a experiencia acumulada a este respecto, estímase necesaria a realización de diversas modificacións no contido das Ordes Circulares en vigor, coa finalidade de optimizar as solucións técnicas así como os procesos construtivos a adoptar.

Por todo o exposto anteriormente, e co obxectivo de que as actuacións de mobilidade alternativa (sendas peonís e ciclistas) desenvolvidas desde a Axencia Galega de Infraestructuras, se executen na medida do posible con criterios construtivos, técnicos e estéticos de homoxeneidade,



DISPOÑO

**Primeiro.-** Aprobar esta Instrución para o deseño de sendas peonís-ciclistas en estradas de titularidade da Comunidade Autónoma de Galicia, que se achega como anexo.

**Segundo.-** Disposición Transitoria. Os proxectos que, entrando no ámbito de aplicación desta Instrución, se atopen en fase de redacción ou ben coa Orde de Estudo aprobada na data en que esta Instrución entre en vigor, poderán optar entre seguir os criterios da Instrución anterior ou ben adaptarse a esta nova Instrución. As obras que actualmente se atopan en execución poderán seguir executándose sen necesidade de adaptación.

**Terceiro.-** Disposición Derrogatoria. Quedan derogadas expresamente as Ordes Circulares 3/2016, 4/2016 e 4/2017, da Dirección da Axencia Galega de Infraestructuras, relativas á Instrución para o deseño das actuacións contempladas na estratexia en materia de mobilidade alternativa de Galicia. Así mesmo, quedan derogadas aquelas disposicións de menor ou igual rango que se opoñan ao establecido nesta Instrución.

**Cuarto.-** Entrada en vigor. Esta Instrución entrará en vigor a partir da data da súa sinatura.

Santiago de Compostela, na data da sinatura electrónica

*O Director da Axencia Galega de Infraestructuras*

*Francisco Menéndez Iglesias*  
*(asinado dixitalmente)*



## ANEXO

### INSTRUCCIÓN PARA O DESEÑO DE SENDAS PEONÍS-CICLISTAS EN ESTRADAS DE TITULARIDADE DA COMUNIDADE AUTÓNOMA DE GALICIA

1. OBXECTO E ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	4
2. XUSTIFICACIÓN DO CUMPRIMENTO DA INSTRUCCIÓN.....	4
3. CRITERIOS XERAIS.....	5
4. SENDAS TIPO.....	5
4.1 Senda mínima.....	11
4.2 Senda estándar (de uso compartido peonil-ciclista).....	11
4.3 Senda con zona peonil e zona ciclista unidireccional.....	11
4.4 Senda completa.....	12
4.5 Elevación da senda respecto da calzada.....	12
5. PAVIMENTOS.....	12
5.1 MATERIAIS E COLORACIÓN.....	12
5.2 PREPARACIÓN DA CAPA DE ASENTO.....	15
5.3 SECCIÓNS DE FIRME.....	15
5.4 OUTRAS SECCIÓNS DE FIRME EN CASOS EXCEPCIONAIS.....	17
5.5 SOLO ESTABILIZADO CON CEMENTO.....	19
5.6 PAVIMENTOS DE FORMIGÓN.....	20
5.7 TERMINACIÓN SUPERFICIAL DO PAVIMENTO.....	22
5.8 TRAMO DE PROBA.....	22
5.9 EXEMPLOS DE ACABADOS ESTÉTICOS.....	22
6. ENTRADAS E ACCESOS A FINCAS E PROPIEDADES PRIVADAS.....	24
6.1 Lonxitude de senda afectada.....	24
6.2 Sección de firme e coloración.....	24
7. BORDOS.....	24
7.1 Tipos de bordos e posición en altura.....	24
7.2 Bordo estético.....	25
8. CUNETA RECOMENDABLE.....	26
9. ÁREAS DE DESCANSO.....	26
10. SELECCIÓN DO SISTEMA DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS E PROTECCIÓN PEONIL.....	27
10.1 Marco normativo de aplicación.....	27
10.2 Criterios de selección do sistema de contención de vehículos.....	27
10.3 Criterios de selección da protección peonil.....	28
11. CRUZAMENTOS.....	28
12. PARADAS DE AUTOBÚS.....	29
12.1 CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN DE MARQUESIÑAS.....	29



13. ZONA VERDE OU XARDÍN.....	29
14. CONDICIÓN DE ACCESIBILIDADE.....	29
14.1 Marco normativo.....	29
14.2 Itinerarios peonís adaptados.....	31
15. CANALIZACIÓNS E SERVIZOS.....	33
15.1 Prisma de comunicacións.....	33
15.2 Prisma de subministro eléctrico.....	33
15.3 Prisma para canalización do alumeadado público.....	34
16. ILUMINACIÓN DA SENDA.....	35
16.1 Marco Normativo.....	35
16.2 Guía operativa de deseño da iluminación.....	35
16.3 Zonas de protección contra a contaminación luminosa.....	36
16.4 Criterios de elección do báculo e do tipo de luminaria.....	37
16.5 Limitación da compoñente azul da luz emitida.....	37
16.6 outras prescricións relativas ás características de lámpadas e luminarias.....	38
16.7 algúns criterios de aplicación do RD 1890/2008 (Regulamento de eficiencia enerxética).....	39
17. REFERENCIAS TÉCNICAS.....	40

## 1. OBXECTO E ÁMBITO DE APLICACIÓN

O obxectivo desta Instrución é establecer uns criterios básicos de deseño para a construción de sendas en estradas de titularidade autonómica, de xeito que permitan circular en condicións de seguridade a peóns e no seu caso ciclistas, usuarios que empregarán de xeito habitual as sendas por motivos laborais, escolares, persoais ou de paseo.

As sendas que son obxecto desta Instrución están destinadas a dar servizo á mobilidade cotiá, pero non para o ciclista deportivo, que en calquera caso non utilizará este tipo de sendas. O ciclista deportivo, cunha velocidade de circulación moito maior, demanda unha beiravía ampla e libre de obstáculos.

O ámbito de aplicación desta Instrución abrangue os proxectos de sendas peonís e peonís-ciclistas en estradas de titularidade da Comunidade Autónoma de Galicia, destinadas a dar servizo á mobilidade cotiá. Quedan fóra do ámbito de aplicación desta Instrución:

- Os proxectos de sendas ciclistas destinadas ao ciclista deportivo.
- Os carrís-bici destinados ao uso compartido da calzada entre automóbiles e ciclistas.
- Os proxectos e obras que teñan por obxecto principal a construción, reparación ou mantemento de beirarrúas en espazos urbanizados, entendidos como espazos urbanizados aqueles solos urbanos ou de núcleo rural que contan con edificacións anexas ao dominio público viario e servizos urbanos.

## 2. XUSTIFICACIÓN DO CUMPRIMENTO DA INSTRUCIÓN

Como regra xeral, os proxectos construtivos de sendas axustaranse aos criterios desta Instrución. Nos casos particulares onde o proxecto se aparte dos criterios xerais establecidos nesta, achegarase a correspondente xustificación, dentro do proxecto construtivo, no Anexo de Cumprimento da Orde de



Estudo ao que fai referencia o documento IRP-D-01 das Instrucións de Redacción de Proxectos da AXI (IRP, versión 2017 ou superior) ou na forma que establezan as futuras revisións da IRP que a substitúan.

Será precisa a conformidade dos asinantes do citado Anexo para adoptar criterios distintos aos establecidos nesta Instrución con carácter xeral. Recoméndase polo tanto manter a adecuada coordinación e que o citado anexo se redacte e asine con anterioridade ao desenvolvemento completo da solución adoptada.

### 3. CRITERIOS XERAIS

A concepción estética é básica. Búscase a mellor integración paisaxística posible, axudando a distinguir as zonas urbanas das rurais. Tamén procúrase que os proxectos de sendas transmitan unha imaxe corporativa que axude a recoñecer que estamos nunha senda da Xunta de Galicia.

Procurarase evitar que o deseño da senda tenda a inducir consolidacións urbanísticas en zonas non previstas para elo no Planeamento urbanístico.

Evitarase alternar treitos curtos con distinto deseño de sección transversal, sendo preferible manter certa homoxeneidade.

A obtención do espazo necesario en planta para proxectar as sendas pode facerse polos seguintes procedementos:

- Mediante expropiación forzosa.
- Mediante a canalización da drenaxe lonxitudinal da estrada debaixo da senda, gañando así o espazo da cuneta en superficie.
- Como opción menos recomendable, estreitando a beiravía existente na estrada, e sempre que o ancho de beiravía final garanta unhas condicións de circulación seguras para a IMD e a velocidade de circulación do treito. Un caso particular de aplicación é o caso no que as vivendas están pegadas á beiravía.

Con carácter xeral, o deseño da senda incluírá unha franxa de xardín coas dimensións indicadas nesta Instrución, sempre que haxa espazo dispoñible. Non obstante o anterior prescindirase da franxa de xardín en solos rústicos cunha paisaxe de abundante vexetación no entorno da estrada, nos que a presenza dunha franxa estreita de xardín resulte visualmente innecesaria.

Coa fin de facilitar a drenaxe, as sendas terán con carácter xeral unha inclinación transversal mínima do 2%. As seccións tipo do proxecto construtivo indicarán expresamente esta prescrición. Cando non se poda conseguir esta inclinación transversal mínima procurarase evitar a coincidencia con pendentes lonxitudinais nulas para evitar acumulación da escorrenta.

Cando o trazado da senda discorra anexa a unha zona de aparcadoiros, teranse en consideración as posibles manobras dos vehículos dende o punto de vista da seguridade viaria (apertura de portas invadindo o espazo a senda, movementos marcha atrás sen visibilidade...).

Na meirande parte dos casos non existirán datos sobre o tráfico peonil e ciclista esperable, polo que o proxectista pode apoiarse a título orientador na entidade dos núcleos de poboación próximos.

### 4. SENDAS TIPO

As seccións construtivas a considerar defínense con carácter xeral en función dos seguintes factores:

- O espazo dispoñible
- O ámbito no que se executan as sendas (zonas urbanas ou rústicas)



- Outros factores son:
  - O carácter de IMD reducida no tráfico da estrada.
  - As dimensións da estrada na que se inserta a senda, considerándose como estrada estreita aquela que ten menos de 7 metros de calzada.

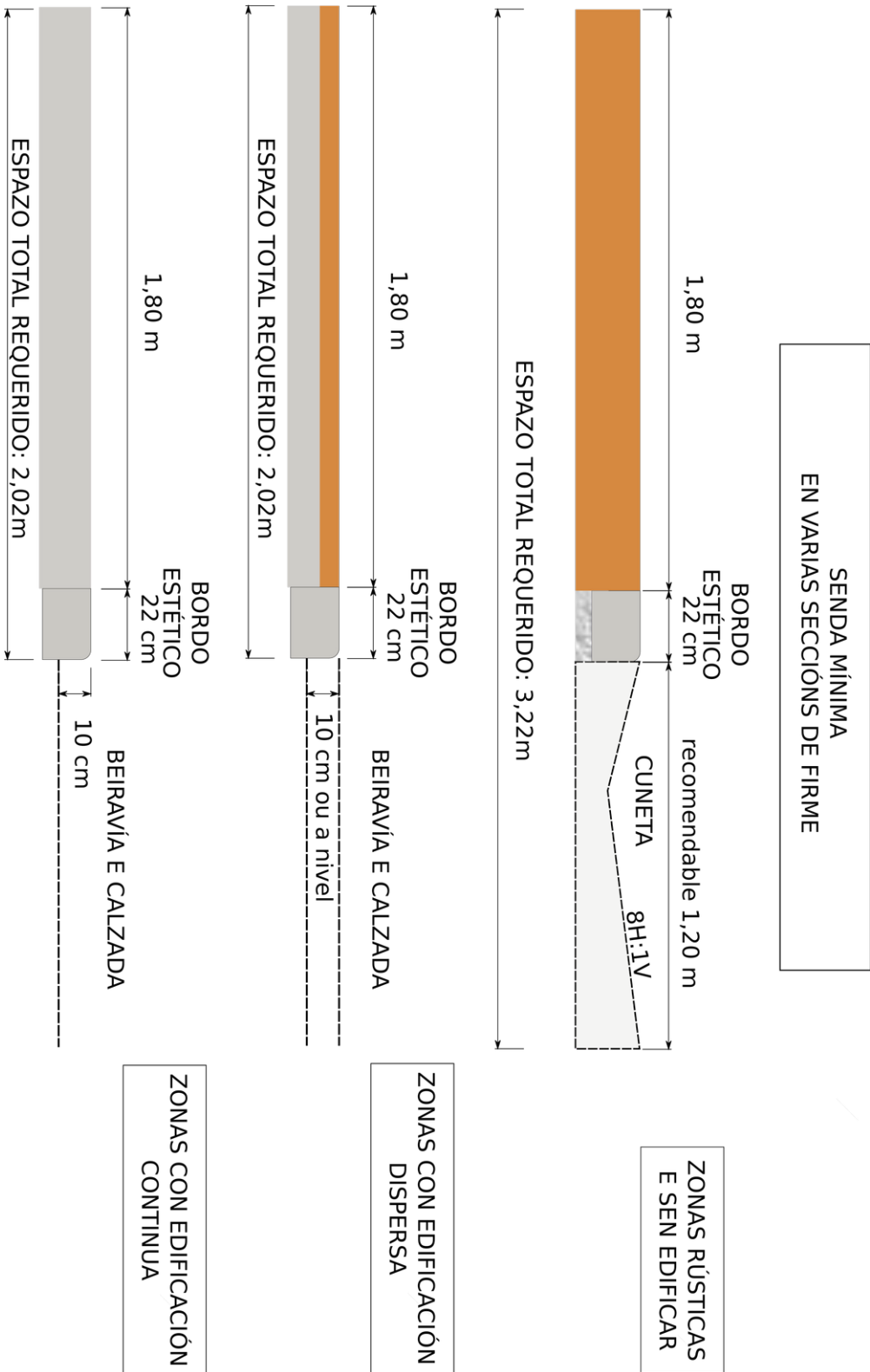
Como xeito de aumentar o espazo dispoñible, pódese canalizar a drenaxe lonxitudinal da estrada debaixo da senda e gañar o espazo da cuneta en superficie.

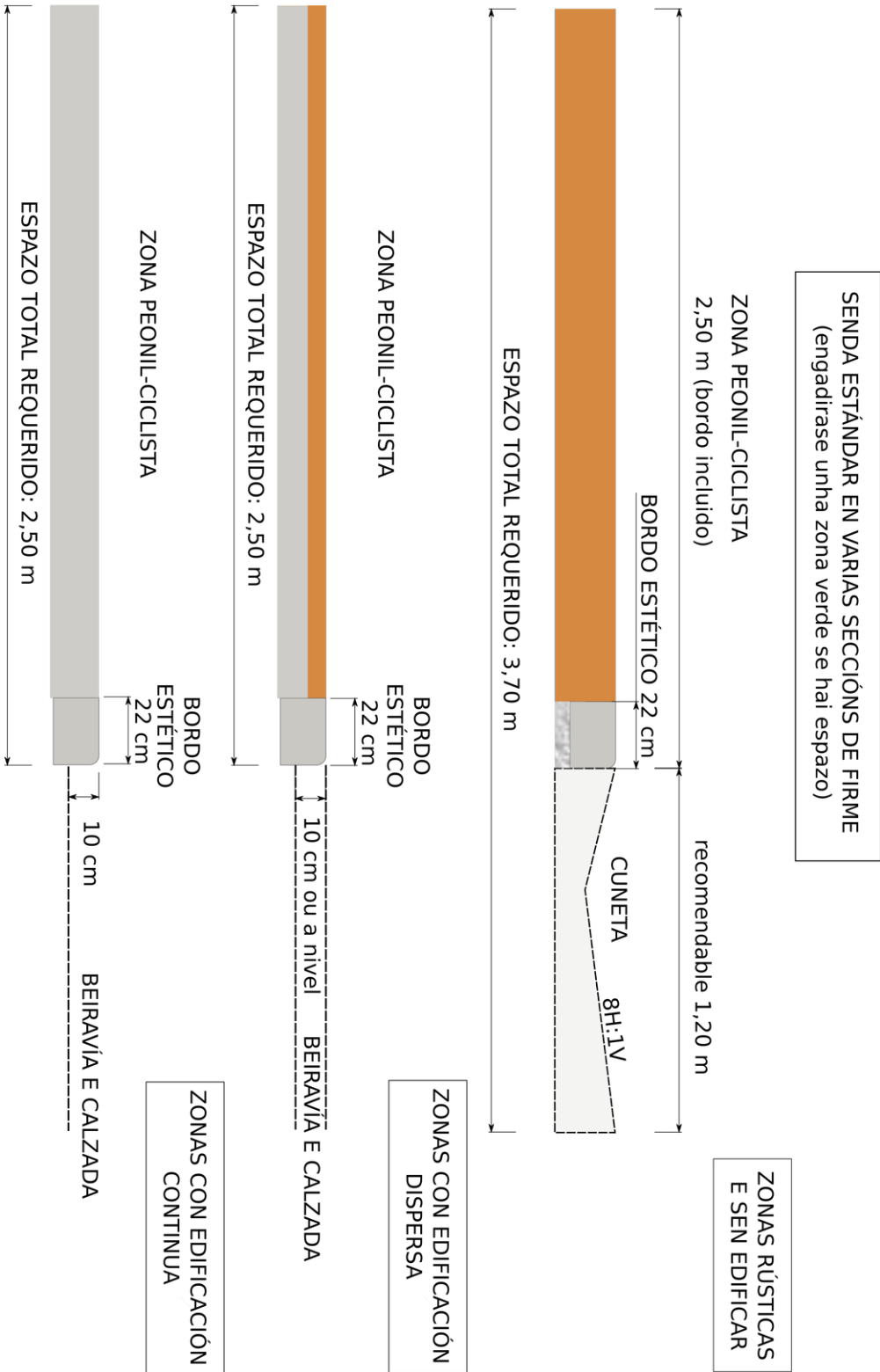
Defínense a continuación as seguintes sendas tipo de referencia, segundo as anchuras da súa sección transversal:

- Senda mínima.
- Senda estándar (de uso compartido peonil-ciclista).
- Senda con zona peonil e zona ciclista unidireccional
- Senda completa (con senda ciclista bidireccional).

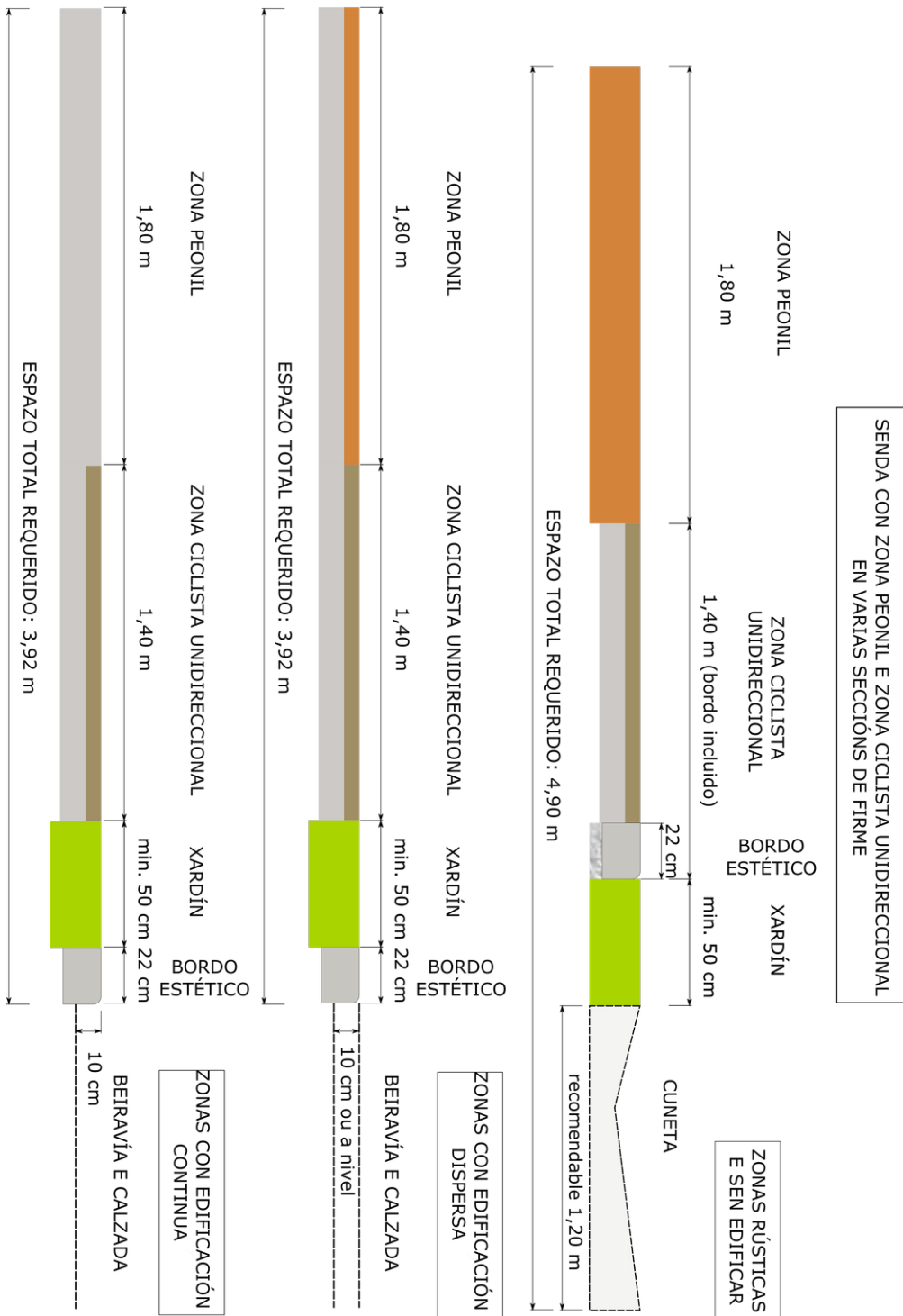
As citadas sendas reflíctense nos seguintes gráficos:

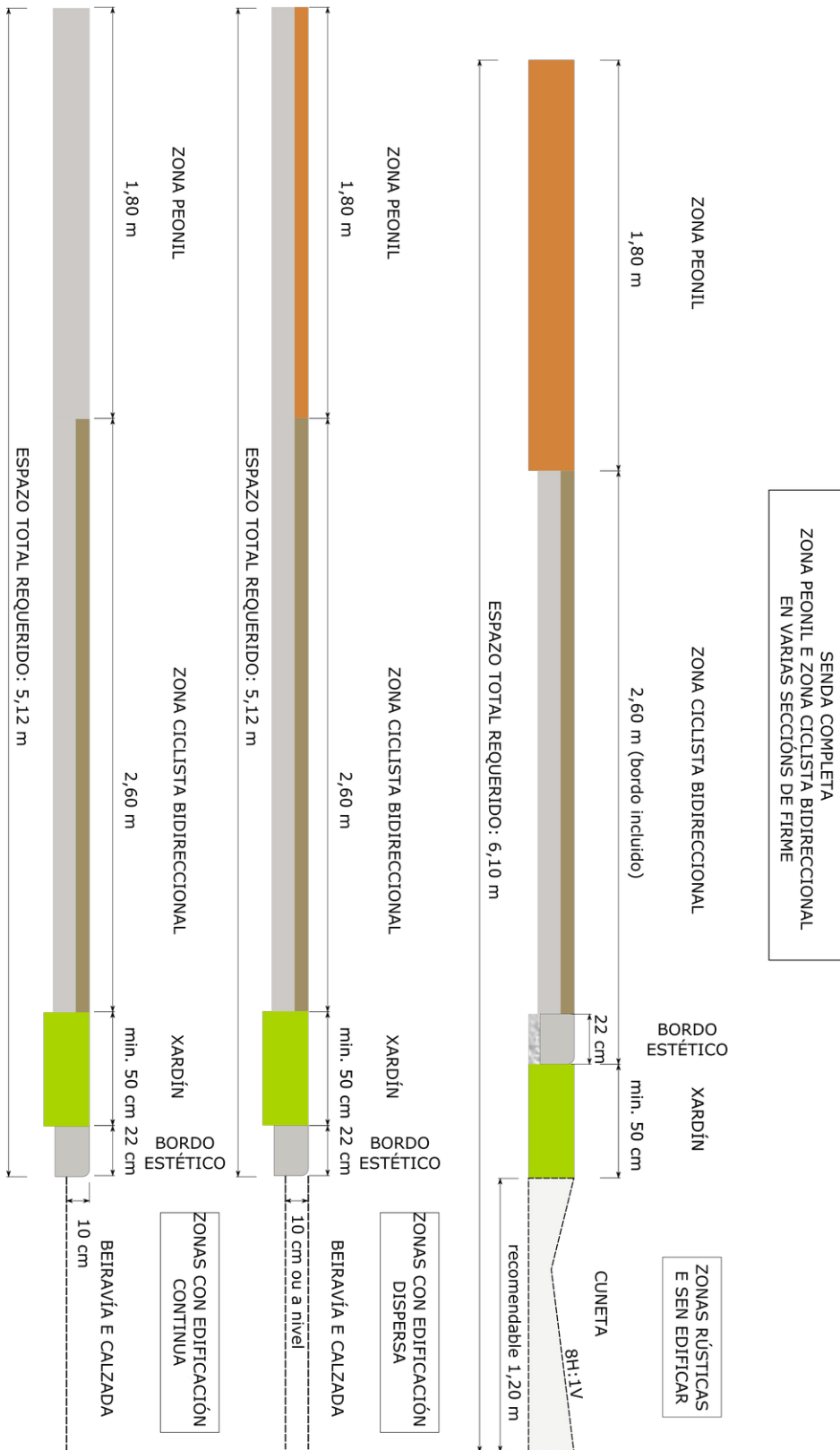












#### 4.1 Senda mínima.

A sección transversal da senda mínima confórmase dun espazo para o tránsito peonil de 1,80m cun ancho total de 2,02m incluíndo o bordo (ver imaxes). Dado o ancho reducido os ciclistas tenderán a circular pola calzada.

Estas dimensións son reducibles cando a implantación da senda mínima (execución e/ou expropiación) incorra en custes moi altos ou desproporcionados.

A senda mínima só é admisible en circunstancias tales como:

- Ausencia de suficiente espazo dispoñible para implantar a senda estándar.
- En estradas estreitas (menos de 7 m de calzada) que teñan unha IMD reducida ( $IMD < 2500$ ), de tal xeito que a circulación de ciclistas pola calzada non supoña interferencia significativa ao tráfico motorizado da estrada. Pódense atopar criterios mais precisos na táboa nº13 no apartado 3.4.2.2 do PDMAG (ver referencias técnicas).
- Cando a implantación da senda estándar (execución+expropiación) supoña custes moi altos ou desproporcionados.

Este tipo de senda non é a desexable, polo que sempre se debe xustificar a solución adoptada na forma prevista no apartado 2 "XUSTIFICACIÓN DO CUMPRIMENTO DA INSTRUCIÓN " obtendo a conformidade dos asinantes.

#### 4.2 Senda estándar (de uso compartido peonil-ciclista).

Este tipo de senda será a que se proxecte con carácter xeral, salvo que a Orde de Estudio dispoña outra cousa, e sen prexuízo do disposto para a senda mínima.

A sección transversal mínima será unha única senda de uso mixto peonil-ciclista, dun ancho mínimo útil de 2,50m para o tránsito peonil-ciclista (ver imaxes). En puntos concretos ou casos excepcionais, como o de non poderse acadar suficiente espazo dispoñible, poderanse admitir anchos inferiores, aínda que estes casos deberán minimizarse procurando non baixar de 2,25m.

Se o espazo o permite, proxectarase tamén una franxa de xardín dun mínimo de 0,50m de anchura, de xeito análogo á senda completa (ver imaxe), podendo prescindirse desta franxa nos casos previstos con carácter xeral nesta Instrución. Deixarase un ancho útil de 2,50m para o tránsito peonil-ciclista.

É recomendable tamén que a zona de tránsito peonil-ciclista da senda estea afastada do carril mais próximo polo menos uns 1,75m.

#### 4.3 Senda con zona peonil e zona ciclista unidireccional.

Proxectarase este tipo de senda cando a Orde de Estudio o indique.

O deseño tipo desta senda reflíctese na imaxe correspondente. O espazo da zona ciclista de 1,40m é apropiado para un tráfico unidireccional, polo que é esperable a invasión da zona peonil polo tráfico ciclista cando se crucen dous ciclistas en sentido contrario. Esta solución representa unha opción intermedia entre a senda compartida e a senda completa. Cando se contemplan zonas separadas proxectarase como mínimo esta senda, sen prexuízo da posibilidade de prescindir da zona verde nos casos previstos nesta Instrución.



#### 4.4 Senda completa

Proxectarase este tipo de senda cando a Orde de Estudio o indique.

A senda completa é a opción funcionalmente mais cómoda (ver imaxe). Ten zonas separadas para peóns e ciclistas e permite a circulación ciclista bidireccional sen invadir a zona peonil. Tamén incorpora unha zona verde, coas excepcións establecidas nesta Instrución.

#### 4.5 Elevación da senda respecto da calzada

Chans rústicos sen edificar:

- senda a nivel da calzada: no caso xeral de seccións que incorporen cuneta de seguridade e separador vexetal (preferible).

Zonas con edificación dispersa:

- Poderán ir elevadas 10 cm sobre a calzada, dependendo da densidade da edificación, a criterio do proxectista e dirección do proxecto.

Zonas con edificación continua:

- Irán elevadas 10 cm sobre a calzada. .

En casos xustificados, como no de ter que facer rebaixas de xeito continuado para accesos, poderanse variar estes criterios.

### 5. PAVIMENTOS

#### 5.1 MATERIAIS E COLORACIÓN

Con carácter xeral, e para os efectos de dar un criterio o máis homoxéneo posible, defínense os seguintes materiais a empregar nos pavimentos, segundo cada caso:

- formigón (gris e coloreado) de baixa calor de hidratación e de tipo HF-3,5 ou HF-4,0 (resistencia característica a flexotracción de 3,5 MPa e 4,0 MPa a 28 días, respectivamente). Poderá levar ou non mallazo de aceiro electrosoldado en función das circunstancias descritas nesta Instrución.
- Solo estabilizado con cemento, fabricado en central, coa granulometría propia do solocemento tipo SC20 definido no artigo 513 do PG-3<sup>1</sup>, pero con menores requirimentos de resistencia.

A efectos informativos achéganse as seguintes equivalencias aproximadas, que dependen do árido empregado entre outros factores:

- O formigón HF-3,5 equivale aproximadamente a un formigón HM-25.
- O formigón HF-4,0 equivale aproximadamente a un formigón HM-30.

A elección do material faise en función da clasificación do solo e da realidade territorial no que se encontra proxectada a senda:

- En chan urbano, chan de núcleo rural e en xeral en zonas edificadas (con edificación continua ou dispersa): utilizarase preferentemente formigón.
- En chans rústicos con ausencia de edificacións, utilizarase preferentemente solo estabilizado en central para a zona peonil e para as sendas mixtas (peonís+ciclistas).

A elección do pavimento xustificarse expresamente no proxecto. O proxectista e o Director do proxecto terán en conta a clasificación urbanística do chan (cos correspondentes usos permitidos), a realidade territorial observada e os condicionantes derivados das Directrices de Paisaxe de Galicia (Decreto 238/2020 da Xunta de Galicia) e do Catálogo de Paisaxes de Galicia, asimilando razoadamente a situación particular do

1 PG-3: "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes".

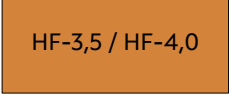
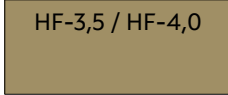
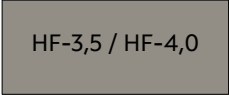


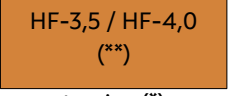


proxecto a un dos supostos anteriores.

Excepcionalmente, poderanse empregar materiais distintos aos indicados por razóns de conservar a homoxeneidade con treitos adxacentes (p.e. beirarrúas existentes en zonas urbanizadas), para evitar treitos curtos dun material intercalados entre outros de distinto material ou por outras razóns de índole técnico que así o aconsellen, debidamente xustificadas no proxecto.

O material e coloración dos pavimentos a empregar con carácter xeral resúmese na seguinte táboa, segundo as características urbanísticas e o tipo de tránsito sobre a senda:

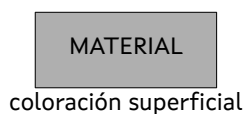


MATERIAIS E COLORACIÓN DA SUPERFICIE DO PAVIMENTO				
		ZONA PEONIL (tráfico diferenciado)	SENDA MIXTA (PEONIL+CICLISTA)	ZONA CICLISTA (tráfico diferenciado)
ZONA URBANA, S'NÚCLEO RURAL OU EDIFICADA	edificación dispersa	 HF-3,5 / HF-4,0 terriza (*)		 HF-3,5 / HF-4,0 verde óxido RAL 1020/Pantone 7557
	edificación continua	 HF-3,5 / HF-4,0 gris formigón ≈ RAL 7030		
ZONAS RÚSTICAS SEN EDIFICAR		 SEST terriza	(caso xeral)  SEST terriza (caso excepcional)  HF-3,5 / HF-4,0 (**) terriza (*)	

(\*) A cor terriza nos pavimentos de formigón equivale aproximadamente á proporcionada polo pigmento Bayferrox 960 cunha dosificación do 3,5% sobre o peso do cemento. Na táboa reflíctese a cor do devandito pigmento, non do pavimento.

(\*\*) HF-3,5/ HF-4,0 sempre previa xustificación axeitada, en caso de tráfico elevado de ciclistas ou pendentes elevadas.

LEENDA:



HF-3,5 / HF-4,0: formigón para pavimentos de baixa calor de hidratación con resistencia característica á flexotracción aos 28 días de 3,5 MPa / 4,0 MPa, respectivamente.

SEST: solo estabilizado con cemento, fabricado en central, coa granulometría propia do solocemento SC20, segundo o artigo 513 do PG-3.

*Táboa 1: material e coloración dos pavimentos*

Os pigmentos empregados na coloración do formigón deben ser inorgánicos, para que se manteña a tonalidade.

A cor "gris formigón" correspóndese á cor gris propia do material, sen empregar ningún colorante. A cor de referencia é a RAL 7030.



A cor "terriza" conseguirase:

- En pavimentos de formigón: empregando formigón coloreado en central. Como cor de referencia poderase considerar a proporcionada polo pigmento Bayferrox 960 cunha dosificación do 3,5% sobre o peso do cemento.
- En pavimentos de solo estabilizado: con carácter xeral empregarase un xabre ou material granular estabilizado con cemento branco, sendo admisible o emprego de cemento gris se se consegue acadar a cor desexada. Non obstante o anterior, incluírase sempre o prezo do cemento branco no proxecto para o seu emprego en caso necesario.

A cor "verde óxido" do formigón conseguirase mediante formigón coloreado. A cor de referencia é a RAL 1020/Pantone 7557.

Nos pavimentos de formigón coloreado, con motivo dunha maior eficiencia económica, deseñárase con carácter xeral un pavimento bicapa, na que a capa inferior será de formigón gris (sin colorante) e a superior será de formigón coloreado con 6cm de espesor.

## 5.2 PREPARACIÓN DA CAPA DE ASENTO

### 5.2.1 PREPARACIÓN DA CAPA DE ASENTO EN PAVIMENTOS DE FORMIGÓN

Eliminarase a capa de terra vexetal existente. A explanada sobre a que se asenta a senda en toda a súa lonxitude será como mínimo de categoría S0 consonte á Táboa 4 (páxina 18) desta Instrución.

### 5.2.2 PREPARACIÓN DA CAPA DE ASENTO EN PAVIMENTOS DE SOLO ESTABILIZADO CON CEMENTO

Eliminarase a capa de terra vexetal existente. A explanada sobre a que se asenta a senda en toda a súa lonxitude estará conformada como mínimo con chan axeitado<sup>2</sup> ao que se lle esixirá un CBR  $\geq 10$  e unha compactación mínima do 98% do Proctor Modificado. Nos proxectos teranse en conta e valoraranse as correspondentes campañas de ensaios para asegura-lo axeitado cumprimento dos parámetros anteriores.

### 5.2.3 PREPARACIÓN DA CAPA DE ASENTO EN PAVIMENTOS MIXTOS (FORMIGÓN+SOLO ESTABILIZADO CON CEMENTO)

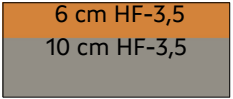
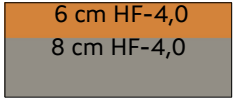
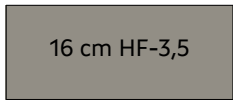
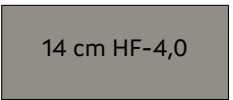
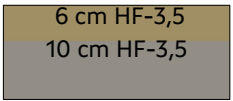


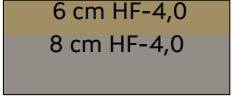
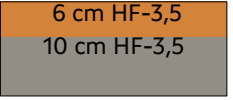
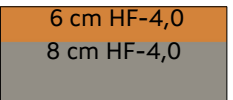
Neste caso cumpriranse simultaneamente os requisitos establecidos nesta Instrución para ámbolos tipos de pavimento.

## 5.3 SECCIÓNS DE FIRME

Con carácter xeral, as seccións de firme axustaranse as da seguinte táboa:

2 ver artigo 330.3.1.2 do PG-3: "suelos adecuados"



TÁBOA DE SECCIÓNS DE FIRME				
		ZONA PEONIL (tráfico diferenciado)	SENDA MIXTA (PEONIL+CICLISTA)	ZONA CICLISTA (tráfico diferenciado)
ZONA URBANA, S. NUCLEO RURAL OU EDIFICADA	edificación dispersa	 explanada	ou  explanada	
	edificación continua	 explanada	ou  explanada	 explanada
ZONAS RÚSTICAS SEN EDIFICAR		 explanada	caso xeral  explanada	 explanada
			excepcionalmente(*)  explanada	
			excepcionalmente(*)  explanada	

(\*) sempre previa xustificación axeitada , en caso de tráfico elevado de ciclistas ou pendentes elevadas.

LEENDA:

comentario

*espesor- material*

explanada

HF-3,5/ HF-4,0: formigón para pavimentos de baixa calor de hidratación con resistencia característica á flexotracción aos 28 días de 3,5 MPa / 4,0 MPa, respectivamente

SEST: solo estabilizado con cemento, fabricado en central, coa granulometría propia do solocemento SC20, segundo o artigo 513 do PG-3.

Táboa 2: seccións de firme





O espesor total destas seccións de firme pode aumentarse lixeiramente por motivos construtivos. No caso das seccións de formigón bicapa, o aumento de espesor efectuarase preferentemente no formigón gris (sin colorear).

Con carácter xeral os firmes de formigón non levarán mallazo, sen prexuízo do disposto nesta Instrución para as entradas e accesos a propiedades privadas. Non obstante o anterior, cando se considere que pode haber invasión da senda por parte de vehículos, pódese reforzar o formigón cun mallazo electrosoldado de aceiro, cumprindo os criterios de resistencia estrutural de firme que establece esta Instrución para os devanditos accesos.

## 5.4 OUTRAS SECCIÓNS DE FIRME EN CASOS EXCEPCIONAIS

### 5.4.1 Tráfico pesado maior do normal

En casos excepcionais, por existencia de tráfico pesado con  $4 < \text{IMDp} \leq 50$  (entradas a naves industriais ou similares) poderase optar por outras seccións de firme de acordo cos seguintes cadros, de forma orientadora, en función da categoría da explanada e a categoría do tráfico pesado.

As categorías de tráfico pesado defínese de acordo coa seguinte táboa:

CATEGORÍA DE TRÁFICO	IMDp (camións diarios no momento da posta en servizo)
C1	25 a 50
C2	15 a 24
C3	5 a 14
C4	0 a 4

*Táboa 3: categorías de tráfico pesado. Fonte: "Guía de empleo, proyecto y ejecución de pavimentos de hormigón en entornos urbanos". Xaneiro de 2013. IECA.*

As categorías da explanada defínese de acordo coa seguinte táboa



Tipo de explanada	CBR	Módulo (UNE 103808)		Inspección visual
		Compresibilidad ( $E_{12}$ ) (kp/cm <sup>2</sup> )	Reacción (k) (MN/m <sup>2</sup> )	
S0	3-5	≥ 20	25-35	<b>Terrenos de mala calidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formados en general por partículas finas y plásticas</li> <li>Pueden contener también algo de materia orgánica, detectable por su color oscuro y su olor (análogos a los de la tierra vegetal), u otros materiales que pueden provocar deformaciones apreciables. Asimismo, puede ser el caso de rellenos recientes poco compactos, que en general, se reconocen por contener en su interior restos o desechos, por ejemplo, plásticos, cascos, etc.</li> </ul>
S1	5-10	≥ 60	35-55	<b>Terrenos de calidad media</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Suelos granulares (gravas, arenas, etc) con partículas finas relativamente plásticas</li> <li>Terrenos deformables, pero no exageradamente, con el paso de unos pocos vehículos pesados sobre la explanada húmeda, siendo posible la circulación</li> </ul>
S2	> 10	≥ 120	> 55	<b>Terrenos de buena calidad</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Compactos, en general, formados por gravas y arenas con pocos finos plásticos</li> <li>El paso de vehículos pesados sobre la explanada húmeda no produce prácticamente huella</li> </ul>

Táboa 4: categorías de explanada. Fonte: "Guía de empleo, proyecto y ejecución de pavimentos de hormigón en entornos urbanos". Xaneiro de 2013. IECA

As seccións do firme defínese de acordo coa seguinte táboa:

Catálogo de seccións con pavimento de hormigón (periodos de proyecto de 20 y 30 años)

Categoría de explanada	Nivel de tráfico	C4	C3	C2	C1	20 años
		C4	C3	C2	C1	30 años
S0			HF-4,0 16	HF-4,0 18 HF-3,5 20 HF-3,5 15	HF-4,0 20 HF-3,5 15	HF-4,0 22 HF-3,5 15
	HF-4,0 14					
S1			HF-3,5 18	HF-4,0 18 HF-3,5 20	HF-4,0 18 HF-3,5 15	HF-4,0 20 HF-3,5 15
	HF-3,5 16					
S2			HF-4,0 14 HF-3,5 16	HF-4,0 16 HF-3,5 18	HF-4,0 18 HF-3,5 20	HF-4,0 20 HF-3,5 22

 Pavimento de hormigón  Subbase granular

Táboa 5 seccións de firme con pavimento de formigón. Fonte: "Guía de empleo, proyecto y ejecución de pavimentos de hormigón en entornos urbanos". Xaneiro de 2013. IECA

5.4.2 Sendas con baixo tráfico de peóns e ciclistas en estradas de baixa IMD

Nestes casos, cando ademais non é previsible unha afección significativa por tráfico pesado na estrada, previa xustificación adecuada, poderanse reducir os espesores previstos con carácter xeral para os pavimentos de formigón nas seccións de firme do apartado 5.3 SECCIÓNS DE FIRME, podendo empregar



no seu lugar espesores sancionados pola práctica, garantindo en todo caso unha suficiente resistencia estrutural.

## 5.5 SOLO ESTABILIZADO CON CEMENTO

### 5.5.1 COMPOSICIÓN

O solo estabilizado con cemento fabricarase sempre en central.

A granulometría esixida ao material granular será a mesma que a esixida ao solocemento SC20 segundo a táboa 513.4.a do artigo 513.3 do PG-3, que se reproduce a continuación:

**TABLA 513.4.a - HUSOS GRANULOMÉTRICOS DEL MATERIAL GRANULAR  
DEL SUELOCEMENTO**

TIPO DE SUELO- CEMENTO	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa) ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)									
	50	40	32	20	12,5	8	4	2	0,500	0,063
<b>SC40</b>	100	80-100	75-100	62-100	53-100	45-89	30-65	20-52	5-37	2-20
<b>SC20</b>			100	92-100	76-100	63-100	48-100	36-94	18-65	2-35

A dosificación do cemento será a necesaria para acadar as resistencias esixidas nesta Instrución, sendo en todo caso igual ou superior ao 3% en peso sobre o material granular en seco.

### 5.5.2 COLORACIÓN

A cor final a obter é unha cor terriza similar á cor terriza que se define nas sendas peonís de formigón para zonas con edificación dispersa. Preténdese que esta cor sexa a proporcionada polo xabre utilizado na mestura.

Se se consegue acadar a cor desexada con cemento gris, non será necesaria a utilización de cemento branco; non obstante en todos os proxectos haberá que incluír o prezo do dito cemento para garantir que, en caso de ser necesario, se acada a coloración requirida.

### 5.5.3 RESISTENCIA A COMPRESIÓN A 7 DÍAS

A resistencia esixible dependerá do tipo de tráfico (peonil ou mixto peonil-ciclista) e da inclinación (lonxitudinal ou transversal) da rasante segundo a táboa seguinte:



ZONA		Resistencia media a compresión simple a 7 días	
		MÍNIMA	MÁXIMA
Zona peonil	Inclinación (transversal ou lonxitudinal) < 5 %	1,5 MPa	2,5 MPa
	Inclinación (transversal ou lonxitudinal) > 5 % (*)	2,0 MPa	3,0 MPa
Zona mixta (peonil+ciclista)			

(\*) para evitar erosións por lavado.

*Táboa 6: resistencia a compresión simple a 7 días para o solo estabilizado con cemento. Fonte: Orde Circular 4/2017 da Axencia Galega de Infraestructuras.*

Os treitos con distintos requirimentos de resistencia a compresión estarán perfectamente delimitados na documentación gráfica do proxecto construtivo.

#### 5.5.4 EXECUCIÓN

Con carácter xeral seguiranse as especificacións do PG-3.

Non se realizará prefisuración nin xuntas de serrado.

A colocación realizarase con carácter xeral mediante estendedora do tamaño apropiado, e de seguido compactando con rodillo metálico tándem (neumático/metálico).

Para poder realizar o compactado do solo estabilizado será necesario un confinamento da senda. Cando no lado exterior da senda non exista ese confinamento utilizarase un bordo tipo xardín, de custo substancialmente menor que o bordo estético de estrada, pero que servirá simultaneamente de elemento de confinamento ao compactar o firme e como elemento de bordo da propia senda.

O curado pode realizarse:

- Con auga pulverizada, mantendo a superficie húmida como mínimo 5 días, garantindo que a posta en servizo da senda non se realiza antes dos 7 días dende a súa execución.
- Cun produto filmóxeno transparente, sempre que se conserve a cor terriza do solo estabilizado e deixe un bo aspecto estético.

## 5.6 PAVIMENTOS DE FORMIGÓN

Cando o pavimento de formigón teña que ser coloreado, co fin de abaratar custes executarase con carácter xeral un pavimento bicapa, na que a capa superior, de 6 cm de espesor, será a única que teña colorante.

### 5.6.1 COLOCACIÓN DO PAVIMENTO BICAPA

Debe garantirse a adherencia entre as dúas capas para que traballen solidariamente. Con este fin procedese da seguinte forma:

- Non transcorrerán mais de 30 minutos entre o estendido da capa inferior e a superior. No caso de



superarse este tempo debe empregarse un produto adherente adecuado para unir as dúas capas (p.e. resina epoxi ou lechada de cemento).

- A superficie da capa inferior non debe quedar totalmente lisa, recomendándose a súa compactación mediante vibración con agulla.

## 5.6.2 XUNTAS DE CONTRACCIÓN

Para acadar un mellor aspecto estético e unha circulación máis cómoda para os usuarios con rodas pequenas (como os patíns), as xuntas de contracción nos pavimentos de formigón realizaranse preferentemente mediante a inserción de elementos indutores no formigón fresco, conseguindo a indución da xunta desde abaixo (formigón monocapa) ou indución intermedia da xunta (formigón bicapa).

A altura do elemento indutor estará comprendida entre 1/4 e 1/3 do espesor total do firme. O material do elemento indutor pode ser madeira, porexpán ou outro material.



*Imaxe 1: xunta de contracción mediante indución intermedia en formigón bicapa*



*Imaxe 2: xunta de contracción mediante indución desde abaixo en formigón monocapa*

A colocación do elemento indutor realizarase:

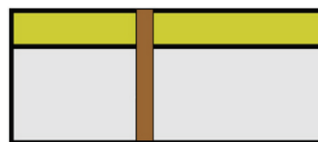
- en pavimentos monocapa, dese abaixo, colocando os elementos simultánea ou previamente ao vertido do formigón (imaxe 2).
- En pavimentos bicapa, entre as dúas capas tal e como se amosa na imaxe 1.

A distancia entre xuntas será tal que:

- non sexa superior a 3,5m-4m.
- non sexa superior a 25 veces o espesor total.
- non se formen lousas moi alargadas (a relación entre as dimensións maior e menor en planta será como máximo 2:1)

## 5.6.3 XUNTAS DE DILATACIÓN

Disporanse xuntas de dilatación nos pavimentos de formigón especialmente cando o pavimento estea limitado por elementos ríxidos (bordos, pozos de rexistro, imbornais, arquetas...). A xunta executarase interpoñendo un material compresible en todo o espesor da lousa.



*Imaxe 3: xunta de dilatación no pavimento de formigón bicapa.*

As xuntas de dilatación deben evitar formar ángulos demasiado agudos (inferiores a 60°)

## 5.6.4 XUNTAS DE CONSTRUCIÓN

As xuntas de construción nos pavimentos de formigón deben coincidir coas xuntas de contracción.



## 5.7 TERMINACIÓN SUPERFICIAL DO PAVIMENTO

A terminación superficial do pavimento será tal que combine unha circulación cómoda para os distintos usuarios (peóns, bicicletas e patíns) e ao mesmo tempo evite o risco de caídas por esvaramento.

En calquera caso, naqueles tramos coincidentes co Camiño de Santiago empregárase formigón lavado (acabado de árido visto) como terminación superficial. Seguirase o mesmo criterio naquelas contornas de protección patrimonial que harmonicen esteticamente con este acabado (edificios históricos, cruzeiros...)

Para evitar escorregamentos débese evitar o acabado liso. A rugosidade mínima será tal que a resistencia ao esvaramento ( $R_d$ ) cumpra  $R_d > 45$  (esvaradicidade clase 3 segundo o apartado 1 da sección SUA-1 do Documento Básico SUA "Seguridad de utilización y accesibilidad", do Código Técnico da Edificación CTE).

Os Pregos de Prescricións Técnicas Particulares dos proxectos construtivos indicarán esta prescrición, e tamén que o Director de Obra poderá encargar os ensaios oportunos cando a superficie do pavimento presente dúbidas sobre a súa rugosidade mínima.

A efectos informativos:

- un acabado semipulido do formigón (que sexa de clase 3 de esvaradicidade) ten un bo comportamento tanto para a bicicleta como para a patinaxe.
- O acabado de árido visto non é bo para a patinaxe.
- Desaconséllase o cepillado lonxitudinal por inducir ao guiado das rodas

## 5.8 TRAMO DE PROBA

En todos os proxectos incluírase a obriga de definir un tramo de proba para garantir a obtención do aspecto estético desexado. Todos os proxectos contemplarán, como mínimo no Prego de Prescricións Técnicas Particulares e na Memoria Descritiva, a realización e o aboamento dos devanditos tramos de proba e a obriga do contratista de realizar o número de probas necesario ata conseguir a estética requirida. Os treitos de proba que haxa que demoler unicamente por motivo de non acadar o aspecto estético desexado serán igualmente aboados ao contratista, sempre que teñan sido executados conforme ás instrucións do Director de Obra.

Os treitos de proba de formigón coloreado co único obxecto de acadar a coloración adecuada poderán ser monocapa para facilitar a súa execución, aínda que o firme fose deseñado como bicapa.

O aboamento, no seu caso, dos treitos de proba demolidos farase con cargo á unidade de obra correspondente.

## 5.9 EXEMPLOS DE ACABADOS ESTÉTICOS

A continuación achéganse a título orientador algúns exemplos cos acabados estéticos a acadar, extraídos da Orde Circular 4/2017 :

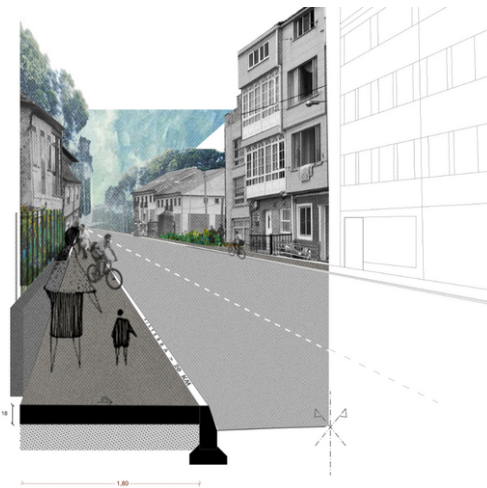




*Imaxe 4: acabado estético orientador da senda con tráfico diferenciados,, para zonas con edificación dispersa. A cor da zona peonil sería de cor gris formigón nas zonas de edificación continua*

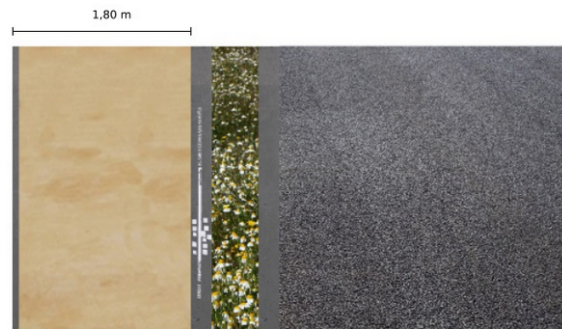


*Imaxe 5: acabado estético orientador da senda compartida en zonas rústicas sen edificar*



*Imaxe 6: acabado estético orientador da senda compartida en zonas de edificación continua e espazos reducidos*





SENDA ZONA VERDE CALZADA

*Imaxe 7: acabado estético orientador da senda mixta en espazos reducidos, tanto en chans rústicos sen edificar como en zonas urbanas ou edificadas. No caso de edificación continua, a cor da senda sería gris formigón.*



SENDA BORDO CALZADA

*Imaxe 8: acabado estético orientador da senda mixta en espazos reducidos, en zonas urbanas. En caso de edificación continua, a cor da senda sería gris formigón.*

## 6. ENTRADAS E ACCESOS A FINCAS E PROPIEDADES PRIVADAS

### 6.1 Lonxitude de senda afectada

A lonxitude de senda peonil-ciclista afectada polas entradas e accesos a fincas e propiedades privadas componse de:

- o ancho da entrada ou acceso, ao longo da senda peonil-ciclista.
- unha distancia adicional de ata 4 metros a cada lado da entrada ou acceso, a efectos de reforzo estrutural do firme, determinado polo proxectista segundo o tipo de tráfico esperado no acceso.

### 6.2 Sección de firme e coloración

Estas zonas da senda afectadas polas entradas e accesos executaranse con carácter xeral en formigón en masa cun mínimo de 20cm de espesor e reforzado con mallazo electrosoldado de aceiro B500 S. A contía de mallazo será determinada polo proxectista ou director de obra en función do tipo de tráfico esperado, podendo tomarse como referencia un valor de Ø10 150mm x 150mm. Hai que ter en conta que o mallazo neste caso ten función estrutural e non simplemente para reducir a retracción.

A coloración do formigón nas entradas e accesos a propiedades privadas será:

- en sendas de formigón: a mesma que a da senda, excepto os rebaixes que serán dunha cor diferenciada para advertir ao ciclista. Admítense pavimentos monocapa para evitar eventuais problemas de adherencia entre capas de formigón.
- En sendas de solo estabilizado con cemento: empregarase formigón sen colorear (cor gris).

Os rebaixes faranse tendo en conta o criterio de non entorpecer innecesariamente a circulación dos ciclistas.

## 7. BORDOS

### 7.1 Tipos de bordos e posición en altura

Empregaranse os seguintes tipos de bordo:





- bordo estético: na beira interior da senda (a lindeira coa beiravía ou calzada), coas características descritas nesta Instrución.
- bordo tipo xardín (mais económico que o bordo estético): na beira exterior da senda, cando sexa necesario:
  - para realizar a compactado do solo estabilizado con cemento, de non haber confinamento da senda na súa beira exterior.
  - tamén poderá empregarse en firmes de formigón se as circunstancias o aconsellan.

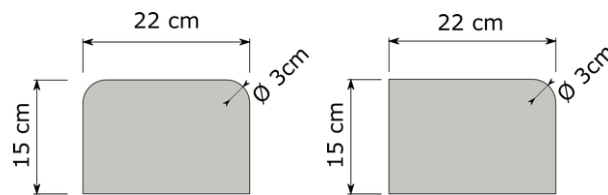
O lado superior do bordo dispórase á mesma altura que o resto da senda, que terá a elevación respecto da calzada descrita no epígrafe 4.5 "Elevación da senda respecto da calzada" (páxina 12 desta Instrución). Nos reforzos de firme que se realicen con posterioridade á posta en servizo da senda o aglomerado non poderá chegar ata o bordo, para os efectos de manter a altura deste sobre a calzada.

Naqueles casos nos que, a xuízo do director da obra se considere necesario, poderase aumentar ou diminuír a altura do bordo para que queden embebidos 7 cm.

## 7.2 Bordo estético

### 7.2.1 Sección transversal do bordo estético

As seccións transversais do bordo estético de referencia que se empregarán preferentemente, son as da seguinte (imaxe 9):



*Imaxe 9: bordo estético de formigón de referencia. A altura poderá variar, a xuízo do director de obra, para que queden embebidos 7cm.*

Naqueles casos nos que, a xuízo do director da obra se considere necesario, poderase aumentar ou diminuír a altura do bordo para que queden embebidos 7 cm.

### 7.2.2 Material e lonxitude do bordo estético

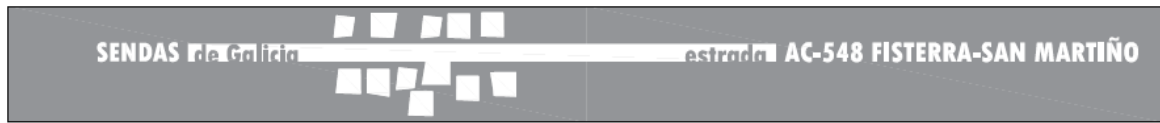
A execución dos bordos da senda realizarase mediante o emprego de pezas prefabricadas coa sección que se define nesta Instrución e unha lonxitude por peza de 1 metro, e de xeito que todos os bordos definidos teñan a mesma sección. A unión destas pezas prefabricadas realizarase intentando conseguir que a separación entre as pezas sexa a mínima posible, aos efectos de dar o máximo aspecto posible de continuidade.

A cor de todos os bordos empregados será a do formigón tradicional.

### 7.2.3 Logotipo dos bordos estéticos

No bordo da senda será preciso plasmar o seguinte logotipo (cuxa posición deberá estar centrada respecto dunha lonxitude de 2 metros como máximo, é dicir, o equivalente a dúas pezas prefabricadas):





Será o Director da obra o que deberá seleccionar aquelas zonas nas que se plasmará o logotipo anterior, tendo en conta que se lle dará prioridade ás zonas que se consideren máis representativas, identificadoras da zona, ou nas que sexa máis visible.

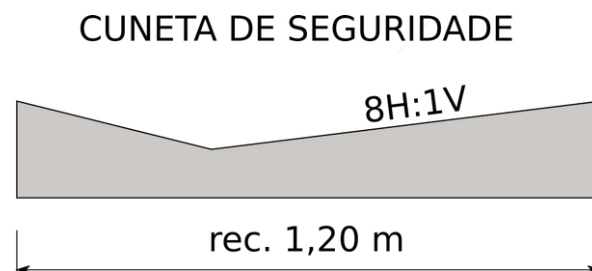
O logotipo fixarase pintado, en capa grossa, mediante o emprego dunha pintura plástica en frío de dous compoñentes, ou pintura para marcas viais prefabricada tal e como determina o PG-3. A pintura estará mesturada con microesferas de vidro reflectantes. Estas microesferas tamén se deberán de espolvorear por riba.

Deberase coidar o acabado superficial da cara vista do bordo prefabricado, para que o logo pintado quede nítido e definido. Naqueles casos excepcionais, nos que o acabado superficial do bordo de formigón sexa moi rugoso ou teña moitas coqueras, poderase aplicar un morteiro de enlucido.

A tipografía das letras será: TW Cen Mt Condensed Extra Bold.

## 8. CUNETA RECOMENDABLE

O deseño da cuneta recomendable corresponde a unha cuneta de seguridade en formigón que se reflicte na seguinte imaxe:



## 9. ÁREAS DE DESCANSO

Coa fin de facilitar o descanso dos peóns, cando a lonxitude da senda o aconselle procurárase proxectar sobreanchos en lugares agradables e tranquilos provistos dun banco e no seu caso dalgunha árbore que proxecte sombra, en caso necesario. É recomendable tamén dispor dunha fonte de auga potable. A distancia entre áreas de descanso (ou outras áreas e lugares que poidan cumprir a mesma función, por exemplo nun núcleo de poboación) non será superior a 5 km.

O proxectista pode apoiarse, tendo en conta que a senda diríxese ao usuario peonil e ao ciclista non deportivo, nas recomendacións do apartado 5.1 "áreas de descanso" do Plan Director de Movilidade Alternativa de Galicia, Fase II (criterios e recomendacións de deseño e trazado de vías ciclistas) mencionado no apartado 17 "REFERENCIAS TÉCNICAS" desta Instrución. Téñase en conta que esta referencia técnica diríxese maiormente aos ciclistas e non tanto a o usuario peonil.

No relativo á plantación de árbores, o proxectista pode apoiarse no apartado 6.10.5.2 "Plantacións" da publicación "Caminos Naturales" mencionada no apartado 17 "REFERENCIAS TÉCNICAS" desta Instrución. As especies vexetais a empregar serán autóctonas, conforme ás Directrices de Paisaxe de Galicia.



## 10. SELECCIÓN DO SISTEMA DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS E PROTECCIÓN PEONIL

### 10.1 Marco normativo de aplicación

Para determinar a necesidade de dispor sistemas de contención de vehículos e para a selección das súas características técnicas seguirase o disposto nas seguintes Instrucións:

- En estradas convencionais de titularidade da Comunidade Autónoma:
  - Instrución 1/2019 de 2 de abril, da Dirección da Axencia Galega de Infraestructuras, pola que se valida o documento RESISCON (recomendacións sobre sistemas de contención de vehículos en estradas de características reducidas).
  - Subsidiariamente: Orde Circular 35/2014, da Dirección General de Carreteras do Ministerio de Fomento, de criterios de aplicación de sistemas de contención.
- Resto de casos:
  - Orde Circular 35/2014, da Dirección General de Carreteras do Ministerio de Fomento, de criterios de aplicación de sistemas de contención.

En canto á protección peonil e a súa capacidade resistente, pódese tomar como referencia o disposto no apartado 3.2 do Documento Básico SE-AE do Código Técnico da Edificación (ver apartado 17 "REFERENCIAS TÉCNICAS" desta Instrución.), atendendo ás accións a considerar sobre varandas e elementos divisorios, e considerando no seu caso, a efectos de cálculo e en caso que se estime necesario, a posibilidade de impacto dun vehículo .

### 10.2 Criterios de selección do sistema de contención de vehículos

Evitaranse as barreiras de seguridade con arestas cortantes que supoñan un perigo para peóns e ciclistas, preferíndose por tal motivo as de tipoloxía tubular.

En zonas de terraplén, pontes ou similares recoméndase que se inclúan as seguintes proteccións:

- protección fronte a saídas de vehículos.
- protección peonil

A continuación achéganse imaxes orientadoras con exemplos de sistemas de contención de posible emprego.



### 10.3 Criterios de selección da protección peonil

Características da protección peonil:



- En tramos interurbanos utilizarase con carácter xeral unha varanda con tratamento dobre, galvanizado lacado de fábrica.
- En tramos urbanos utilizarase con carácter xeral unha varanda de aceiro inoxidable.

A varanda de protección peonil deberá estar deseñada cumprindo criterios de accesibilidade e seguridade:

- Terá unha altura mínima de 0,90 m, cando a diferenza de cota que protexa sexa menor de 6 m, e de 1,10m nos demais casos. A altura medirase verticalmente dende o nivel do chan.
- Non serán facilmente escalables polos nenos, para o cal:
  - non disporán de puntos de apoio entre os 30cm e os 50cm de altura sobre o chan, incluídos salientes sensiblemente horizontais de mais de 5cm de saliente.
  - Entre os 50cm e os 80cm de altura sobre o chan non existirán salientes sensiblemente horizontais con mais de 15cm de fondo.
  - Non terán aberturas que poidan ser atravesadas por unha esfera de 10cm de diámetro. No caso particular de banzos de escaleira, estarase ao disposto no apartado 3.2.3 da sección SUA 1 do Documento Básico SUA "Seguridade de utilización y accesibilidad" do Código Técnico da Edificación.

## 11. CRUZAMENTOS

O proxectista, xunto co director do proxecto, terán que valorar se é necesario a senda por unha marxe ou ambas as dúas (en principio proxectaranse por unha soa marxe).

Naqueles casos nos que a senda non teña continuidade por unha soa marxe será necesario establecer un "cruzamento". Os cruzamentos realizaranse sempre naquelas zonas nas que exista visibilidade e poderán formularse de dúas formas:

- En zona urbana na que se cumpran os requisitos da Orde Circular 1/2008 da Dirección Xeral de Obras Públicas "sinalización horizontal e limitación de velocidade en treitos urbanos e pasos de peóns", poderase autorizar a execución de pasos de peóns que permitan continuar o itinerario peonil/ciclista pasando dunha marxe da estrada a outra.  
Excepcionalmente en zonas moi urbanas, onde o peón necesite unha protección especial, poderanse utilizar pasos sobreelevados de acordo coa normativa de Fomento para instalación de reducidos de velocidade e bandas transversais de alerta en estradas da Rede de Estradas do Estado (Orde FOM/3053/2008).
- En zonas non urbanas preverase a colocación de sinalización vertical que identifique claramente a continuidade do itinerario peonil/ciclista. Neste senso, coa finalidade de uniformar criterios, proporcionarase a todos os directores de proxecto a configuración da sinalización que é necesario colocar.

Naqueles casos nos que sexa aplicable (cruces, rotondas, etc.), recoméndase tamén a colocación de BTA's (bandas transversais de alerta) que permitan reducir a velocidade de circulación do tráfico rodado nas proximidades das zonas de cruzamento. Lémbrese que os BTA teñen que cumprir a normativa sobre sistemas reducidos de velocidade.

Así mesmo terase que analizar que exista coherencia e continuidade do proxectado cos tramos contiguos, debendo incluír no proxecto, de ser necesario, aquelas actuacións que permitan dar coherencia e continuidade. É dicir, naqueles casos nos que existan tramos próximos de beirarrúas/sendas á actuación formulada, dotaráselles de accesibilidade (rebaixes, etc.) e analizarase o seu estado de conservación, de modo que se están moi deteriorados se poida incluír a súa reposición e acondicionamento no proxecto.

O proxectista pode apoiarse nos criterios de deseño de interseccións no apartado 3.6 do Plan Director de Mobilidade Alternativa de Galicia, fase II (criterios e recomendacións de deseño e trazado de vías ciclistas).



## 12. PARADAS DE AUTOBÚS

O criterio xeral será o de intentar mellorar as paradas de autobús existentes no tramo da senda, atendendo á súa seguridade e accesibilidade, mediante a súa reubicación para dotalas de mais espazo ou facéndoas accesibles, facilitando e protexendo o paso de peóns.

Durante a redacción do proxecto construtivo contactarase coa Dirección Xeral de Mobilidade (DXM) para en caso necesario coordinar a reubicación de paradas de autobús e a implantación de marquesiñas nelas e as súas características. Cómpre sinalar que a reubicación das paradas de autobús ten que ser aprobado polo Servizo Provincial de Mobilidade.

### 12.1 CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN DE MARQUESIÑAS

- instalaranse marquesiñas novas nas paradas de autobús que carecen delas, sempre que sexa posible.
- substituiranse aquelas que se atopan dentro do ámbito de actuación.

## 13. ZONA VERDE OU XARDÍN

O caxeado da sección da zona verde deseñarase tendo en conta que:

- O ancho mínimo da franxa verde é de 50cm.
- O espesor mínimo de terra vexetal necesaria para que a vexetación sexa óptima é de 20 cm.
- As seccións das sendas de formigón e solo estabilizado con cemento teñen diferentes profundidades.

Empregaranse especies autóctonas, conforme ao establecido polas Directrices de Paisaxe de Galicia.

## 14. CONDICIÓN DE ACCESIBILIDADE

### 14.1 Marco normativo

En materia de accesibilidade no caso que nos ocupa, son de aplicación as seguintes normas:

- Con ámbito de aplicación xeral en infraestructuras:
  - Lei 10/2014, de accesibilidade de Galicia.
  - Decreto 35/2000, de 28 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento de desenvolvemento e execución da Lei de accesibilidade e supresión de barreiras na Comunidade Autónoma de Galicia.
- Con ámbito de aplicación en espazos públicos urbanizados e os elementos que o compoñen:
  - Orde Ministerial VIV/561/2010, de 1 de febreiro, pola que se desenvolve o documento técnico de condicións básicas de accesibilidade e non discriminación para o acceso e utilización dos espazos públicos urbanizados.

Existe na actualidade un anteproxecto de decreto polo que se aproba o Regulamento de Accesibilidade, en desenvolvemento da Lei 10/2014 de accesibilidade de Galicia, e que probablemente substituirá ao Decreto 35/2000. Este futuro Regulamento tamén se aplicará a espazos públicos urbanizados e ten en conta no seu texto a Orde Ministerial VIV/561/2010.

Cabe destacar que o ámbito de aplicación da Orde VIV/561/2010 é mais reducido que o do Decreto 35/2000, e que ámbalas dúas normas teñen solucións lixeiramente diferentes para certos casos. No que sigue, re-ferímonos ao disposto na Lei 10/2014 e no Decreto 35/2000, que serán as normas de aplicación mais co-



múns.

Plantéxase pola necesidade de que a persoas con discapacidade, dispoñan de igualdade de oportunidades en relación coa accesibilidade universal e o deseño para todos respecto aos contornos, utilizables e practicable por todas as persoas, en igualdade de condicións de seguridade e comodidade e da maneira máis autónoma e natural posible.

Para isto tense en conta o contido dos artigos 5 e 6 da Lei 10/2014, de accesibilidade de Galicia, que recollen o seguinte:

*“Artigo 5 Accesibilidade en espazos públicos urbanizados*

1.As vías públicas, parques e demais espazos de uso público deberán de proxectarse, construírse, restaurarse, manter, empregar e reurbanizar de forma que resulten accesibles para todas as persoas. (...)”

*“Artigo 6: Itinerarios*

1.Os itinerarios peonís, como parte da área de uso peonil destinada especificamente ao tránsito de persoas, incluíndo as zonas compartidas de modo permanente ou temporal entre estas e os vehículos, deseñaranse e realizaranse de forma que resulten accesibles a calquera persoa e garantan un uso non discriminatorio.

2. A estes efectos, estableceranse regulamentariamente os diferentes parámetros e características que aqueles deben ter para ser considerados accesibles e contemplarán, como mínimo, os seguintes aspectos, sen prexuízo de que existan maiores esixencias contidas noutras normas de obrigación cumprimento:

- Anchura mínima libre de obstáculos.
- Pendente máxima lonxitudinal.
- Pendente máxima transversal.
- Dimensión de vados e isletas.
- Dimensións de pasos de peóns.
- Dimensións e características de escaleiras e ramplas destinadas a salvar desniveis.
- Limitacións aos vehículos, especialmente aos motorizados.
- Nivel mínimo de iluminación.
- Características do pavimento.
- Condicións de comunicación e sinalización. (...)”

Doutra banda, no Decreto 35/2000, de 28 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento de desenvolvemento e execución da Lei de accesibilidade e supresión de barreiras na Comunidade Autónoma de Galicia, e o Código de Accesibilidade incluído nel, recóllese que:

**“CÓDIGO DE ACCESIBILIDADE**

**Base 1. Disposicións sobre barreiras arquitectónicas urbanísticas**

**Base 1.1. Rede viaria.**

**1.1.1. Itinerarios peonís.**

	Adaptado	Practicable
A. Anchura mínima.		
Áreas de ordenación integral:		
En áreas desenvoltas a través da redacción de instrumentos de ordenación integral o ancho mínimo de paso libre de obstáculos, será de:	1,80 metros	1,50 metros
Nos casos nos que haxa elementos de sinalización e de urbanización puntuais (semáforos, caixas de correos, sinais, etc.) o ancho mínimo de paso nesa zona,	1,50 metros	1,20 metros



libre de obstáculos, será de:

Outras áreas:

En áreas NON desenvoltas a través da redacción de instrumentos de ordenación integral o ancho mínimo de paso, libre de obstáculos, será de: 0,90 metros 0,90 metros

Nos casos nos que haxa elementos de sinalización e de urbanización puntuais (semáforos, caixas de correos, sinais, etc.) o ancho mínimo de paso nesa zona, libre de obstáculos, será de: 0,90 metros 0,90 metros

Todos os itinerarios (adaptados e practicables), pertencen ou non a áreas desenvoltas a través de instrumentos de ordenación integral, cando posúan un vao peonil en sentido perpendicular (tipo A definido no apartado 1.1.3 do Decreto) ou un vao para vehículos, deberán deixar un ancho mínimo de paso, libre de obstáculos, de 0,90 metros.

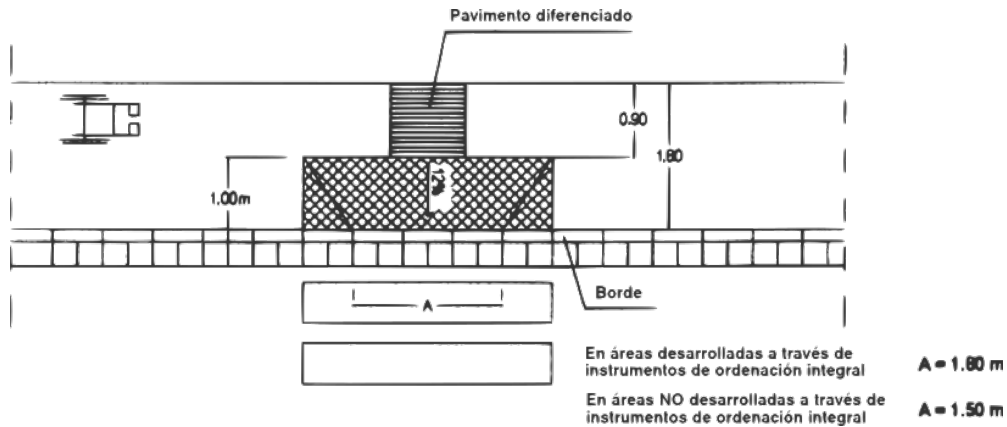
	Adaptado	Practicable
<b>B. Pendentes.</b>		
A pendiente máxima lonxitudinal será:	10%	12%
A pendiente máxima transversal será:	2%	3%
<b>C. Altura libre mínima.</b>		
A altura mínima de paso libre de obstáculos será como mínimo:	2,20 metros	2,10 metros
	Adaptado	Practicable
<b>D. Desniveis.</b>		
Cando un desnivel teña a altura equivalente a un so chanzo deberá resolverse o mesmo mediante:	Rampla adaptada	Chanzo altura máxima 15 cm
Nos itinerarios que sirvan para a circulación de persoas con mobilidade reducida sempre que exista unha escaleira deberase complementar con:	Rampla adaptada	Rampla practicable
salvo que se complemente con:	Ascensor Adaptado	Ascensor practicable

## 14.2 Itinerarios peonís adaptados

### VAOS PEONÍS

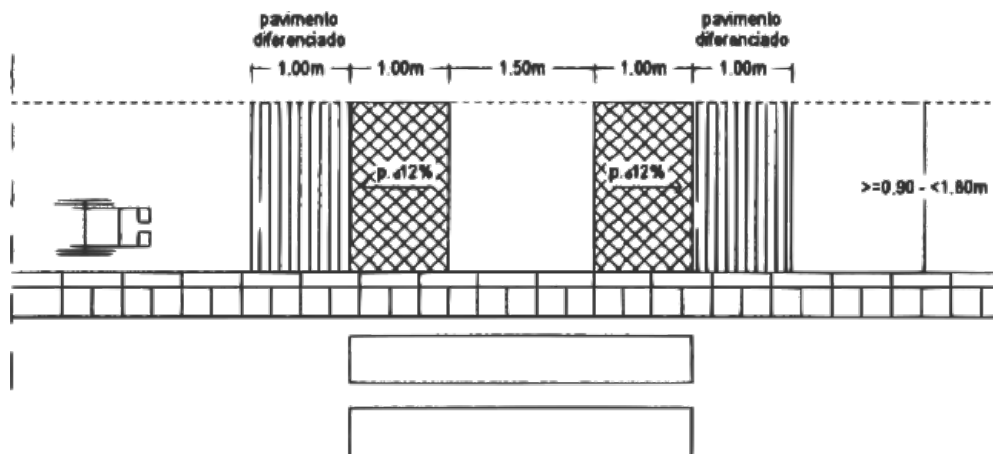
Vao tipo A: este tipo de vaos deben empregarse sempre que a dimensión da beirarrúa permita deixar un largo mínimo de paso libre de obstáculos de 0,90 metros (imaxe 10):





Imaxe 10: Vao peonil tipo A (fig. 1.1.3-A do Decreto 35/2000)

Vao tipo B: empregaranse este outro tipo de vaos cando de instalar un vao de tipo A o paso libre de obstáculos que deixara fora inferior a 0,90 metros, sen computa-lo largo do bordo, (imaxe 11):



Imaxe 11: Vao peonil tipo B (fig. 1.1.3-B do Decreto 35/2000)

Tendo en conta todo isto, no caso das sendas obxecto da presente Instrución, deberase ter en conta as seguintes premisas:

- Nas zonas de cruces e inicios ou finais de treitos, a cota da rasante da senda deberá quedar a nivel coa cota do firme.
- Inclúranse zonas de vaos naqueles casos nos que haxa que plantexar cruces intermedios no treito da senda (por exemplo no caso dos pasos de peóns).
- Valorarase a colocación de pavimento diferenciado (pavimento táctil indicador), para a indicación das zonas de cruces. Este "pavimento botón" (Pavimento táctil indicador de advertencia ou proximidade a puntos de perigo, segundo a Orde VIV/561/2010) ou "pavimento táctil indicador direccional" será de formigón e dunha cor que contraste cromáticamente co resto do pavimento. Cumprindo o anteriormente sinalado, de ser posible será de cor gris, similar ao do bordo de formigón da senda.





## 15. CANALIZACIÓNS E SERVIZOS

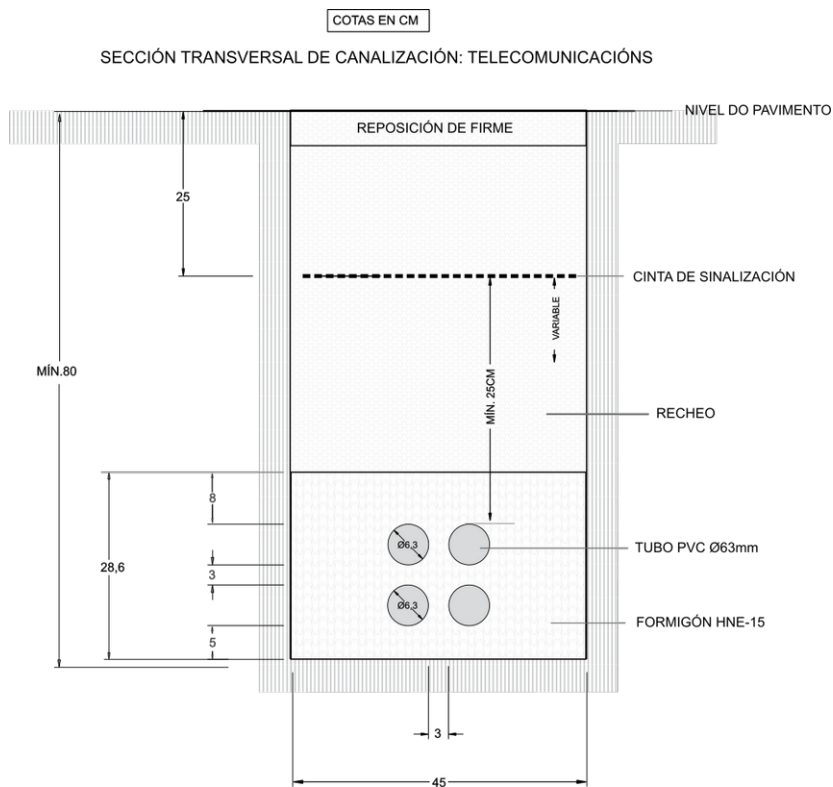
### 15.1 Prisma de comunicacións

Para minimizar as futuras afeccións á senda que se proxecta por mor de obras de telecomunicacións, debe-rase incluír con carácter xeral un prisma que recolla as canalizacións para os servizos de telecomunica-cións, nos seguintes ámbitos:

- En solo clasificado como urbano
- En solo clasificado como de núcleo rural

A localización en planta do prisma de comunicacións será, con carácter xeral no extremo da senda mais afastado da calzada:

A sección tipo do prisma é a seguinte, a título orientador, que poderá conter mais tubos segundo o caso concreto.



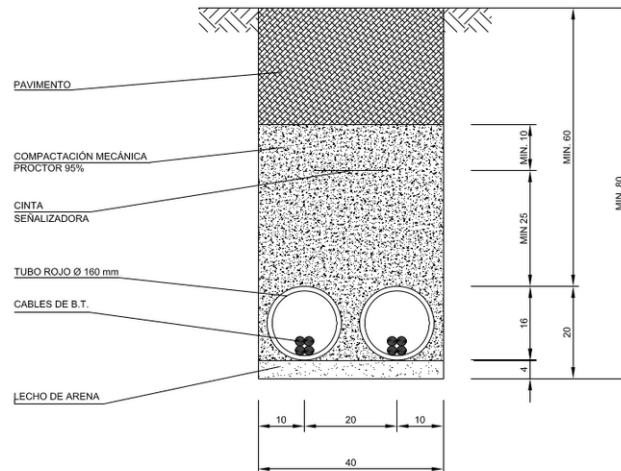
### 15.2 Prisma de suministro eléctrico.

A reposición das liñas de suministro eléctrico efectuarase con carácter xeral pola compañía subministra-dora da electricidade.

En defecto de información por parte da compañía eléctrica, o proxectista, para a reserva de espazo nece-sario e para valoración económica do custe da reposición, pode supoñer que se emprega a seguinte sección tipo de canalización para baixa tensión (indicada para situarse baixo beirarrúas, sendas peonís ou firmes de similares solicitacións):



### PRISMA FENOSA 2 TUBOS BAJO ACERA



*Imaxe 12: sección tipo de prisma de rede eléctrica de baixa tensión, situado baixo beirarrúas ou senda peonil. Fonte: "Proyecto Tipo Líneas Eléctricas Subterráneas de Baja Tensión. Código IT.0115.ES.RE.PTP". 2ª edición. N° de plano LSBT-010120.*

Cómpre lembrar que entre tubos eléctricos e tubos de outros servizos debe establecerse unha distancia mínima segundo o disposto no apartado 2.1.3 da publicación "Proyecto Tipo Líneas Eléctricas Subterráneas de Baja Tensión. Código IT.0115.ES.RE.PTP". 2ª edición. No caso mais habitual esta distancia é de 20 cm e de non poder respectarse esta distancia seguirase tamén o disposto no devandito apartado.

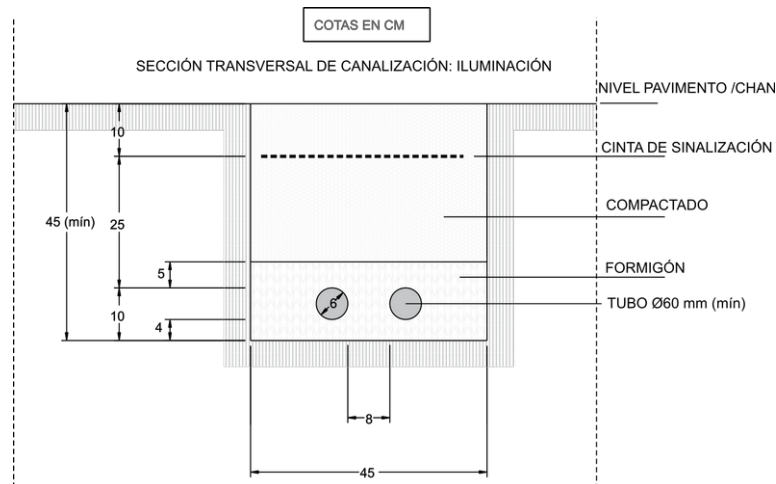
Baixo superficies de maiores solicitacións, e segundo o tipo de liña eléctrica (como cruces, etc), a sección de canalización é distinta (ver a publicación "Proyecto Tipo Líneas Eléctricas Subterráneas de Baja Tensión. Código IT.0115.ES.RE.PTP". 2ª edición). En calquera caso, cómpre solicitar información á compañía eléctrica sobre a sección tipo a empregar.

### 15.3 Prisma para canalización do alumeado público

Haberá que valorar tamén a preinstalación para alumeado e a reposición e ou completado de treitos pendentes do resto de servizos urbanos afectados (saneamento e abastecemento fundamentalmente), de xeito que unha vez rematadas as sendas non sexa preciso volver a abrir gabias para a súa instalación.

En fase de proxecto, a sección tipo do prisma de alumeado defínese da seguinte forma:





## 16. ILUMINACIÓN DA SENDA

No deseño da iluminación das sendas haberán de combinarse criterios funcionais, estéticos, ambientais e de eficiencia enerxética.

Dentro dos criterios ambientais, atenderase aos seguintes principios: iluminar soamente onde e cando sexa necesario, coa dirección, os niveis e a cor de luz adecuadas ao uso da zona.

### 16.1 Marco Normativo

É de aplicación o Real Decreto 1890/2008 de 14 de novembro, que aproba o Regulamento de Eficiencia Enerxética en Instalacións de alumeado exterior e as súas instrucións técnicas complementarias (ITC), EA-01 ata a EA-07. O índice das ITC é o seguinte:

- ITC-EA-01 Eficiencia Enerxética.
- ITC-EA-02 Niveis de iluminación.
- ITC-EA-03 Resplandor luminoso nocturno e luz intrusa ou molesta.
- ITC-EA-04 Compoñentes das instalacións
- ITC-EA-05 documentación técnica, verificacións e inspeccións
- ITC-EA-06 mantemento da eficiencia enerxética das instalacións
- ITC-EA-07 medicións luminotécnicas nas instalacións de alumeado

Tomarase tamén como referencia, no caso da iluminación da calzada, a "Orden Circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles" da Dirección General de Carreteras do Ministerio de Fomento, que contén no seu Tomo I recomendacións para a iluminación de estradas a ceo aberto.

Esta Instrución tamén achega prescricións complementarias sobre iluminación.

O Prego de Prescricións Técnicas Particulares do proxecto recollerá a oportuna referencia a esta normativa.

### 16.2 Guía operativa de deseño da iluminación

Recoméndase seguir o seguinte procedemento para o proxecto da iluminación, sen prexuízo do que dispoñan outras disposicións de aplicación:



1. Obtención da clase zona de protección contra a contaminación luminosa (E1,E2,E3,E4) (consultando a táboa 7 desta Instrución ou táboa 1 da ITC-EA-03)
2. Obtención do valor mínimo esixible ao índice G espectral das luminarias, a partir da zona luminosa (E1,E2,E3,E4) consultando a táboa 8 desta Instrución.
3. Selección da clase de alumeado para a zona de proxecto (táboa 10 desta Instrución ou táboas 4 e 5 da ITC-EA-02) e obtención dos niveis de niveis mínimos e medios requiridos para a iluminación da senda e, no seu caso, na estrada (táboa 11 desta Instrución ou táboa 8 da ITC-EA-02)
4. Elección de báculos e tipos de luminarias tendo en conta:
  1. As restricións de emisión por riba do plano horizontal, consultando a táboa 9 (táboa 2 da ITC-EA-03).
  2. O índice espectral G, que cumprirá as condicións da táboa 8 desta Instrución.
  3. Os criterios do epígrafe 16.4 "Criterios de elección do báculo e do tipo de luminaria" desta Instrución.
  4. Os criterios do epígrafe 16.6 "outras prescricións relativas ás características de lámpadas e luminarias" desta Instrución.
5. Realización de cálculos luminotécnicos.
6. verificación dos niveis de niveis mínimos e medios de iluminación da senda e, no seu caso, na estrada (táboa 11 desta Instrución ou táboa 8 da ITC-EA-02)
7. verificación dos requisitos de eficiencia enerxética segundo a imaxe 14 da páxina 39 desta Instrución (ou segundo as táboas 1 e 2 da ITC-EA-01)

### 16.3 Zonas de protección contra a contaminación luminosa

Defínense os seguintes tipos de zonas de protección contra a contaminación luminosa (conforme á táboa 1 da ITC-EA-03 do Regulamento de Eficiencia Enerxética):

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
E1	<b>ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS:</b> Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionais, espazos de interese natural, áreas de protección especial (red natura, zonas de protección de aves, etc.), donde las carreteras están sin iluminar.
E2	<b>ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA:</b> Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.
E3	<b>ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA:</b> Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.
E4	<b>ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA:</b> Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna.

Táboa 7: Clasificación de zonas de protección contra a contaminación luminosa (fonte: táboa 1 da ITC-EA-03 do Regulamento de eficiencia enerxética en instalacións de alumeado exterior)



## 16.4 Criterios de elección do báculo e do tipo de luminaria

O primeiro criterio a ter en conta é o funcional (iluminación soamente da senda ou tamén da estrada), que determinará a normativa de aplicación.

As ITC-EA-04 e ITC-EA-06 do Regulamento de eficiencia enerxética contén prescricións respecto da eficiencia enerxética das lámpadas e luminarias e o mantemento no tempo da eficiencia.

De xeito similar, o apartado 5.5 do Plan Director de Movilidade Alternativa de Galicia, Fase II (ver bibliografía) contén recomendacións, entre outros aspectos, sobre:

- dimensións dos báculos (4m de altura)
- separación entre báculos (entre 20m e 40m segundo a casuística)
- grado de estanquidade das luminarias (esíxese un índice IP-65 de xeito habitual)
- protección mecánica das luminarias contra golpes e actos vandálicos (esíxese un índice IK-08 de xeito habitual).
- Contaminación luminosa (no que seguira o establecido nesta Instrución).

## 16.5 Limitación da compoñente azul da luz emitida

Esta Instrución limita a compoñente azul da luz visible (entre 380 e 500 nm de lonxitude de onda) emitida polas luminarias en función da zona da que se trate, dado que esta compoñente é a mais perxudicial para a biodiversidade, observacións astronómicas e a saúde humana.



Imaxe 13: espectro electromagnético visible en función da lonxitude de onda

O parámetro a empregar para cuantificar e limitar a compoñente azul é o "índice espectral G", recomendado pola Comisión Europea na súa publicación "Green Public Procurement of Road Lighting". Este parámetro non ten conversión directa coa temperatura de cor correlacionada, tradicionalmente facilitada polos fabricantes e que non indica a o espectro real de emisión dunha lámpada non incandescente.

Na táboa 8 (páxina 38) achéganse o criterio de admisibilidade dunha luminaria en función da súa zona lumínica e índice G.

A descrición das unidades de obra de luminarias, no orzamento do proxecto construtivo, especificarán o índice G admisible segundo o caso concreto. En fase de obra deberá solicitarse ao fabricante que achegue o índice espectral G das súas luminarias, comprobando que cumpre os criterios de admisibilidade desta Instrución.



LIMITACIÓN DA COMPOÑENTE AZUL DA LUZ EMITIDA	
Zona lumínica (*)	Índice espectral G mínimo
E1(**), E2 e E3 insertas en E1	<b>G ≥ 2,0</b>
E3	<b>G ≥ 1,5</b>
E4	<b>G ≥ 1,0</b>
(*)zona lumínica: clase de zona de protección contra a contaminación luminosa segundo a táboa 1 da ITC-EA-03 (táboa 7 desta Instrución)	
(**) Nas zonas E1 filtraranse as lonxitudes de onda inferiores a 440 nm, cando non se empreguen lámpadas de vapor de sodio (fonte: ITC-EA-03).	

Táboa 8: Limitación da compoñente azul da iluminación. Fonte: "Índice G espectral. Abril 2019". Junta de Andalucía. Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático.

Para o cálculo deste índice o fabricante pode seguir o procedemento establecido na publicación "Índice G espectral. Abril 2019" da Junta de Andalucía, referencia técnica achegada no apartado 17 "REFERENCIAS TÉCNICAS" desta Instrución .

## 16.6 outras prescricións relativas ás características de lámpadas e luminarias

Con carácter xeral:

- Empregaranse aquelas luminarias de maior eficiencia enerxética, sempre que resulten compatibles co resto de prescricións desta Instrución e tendo en conta o seu custe total ao longo da súa vida útil.
- Procurarase na medida do posible que as luminarias non proxecten luz fora do obxecto a iluminar evitando que de dirixa a fincas lindeiras ou ao ceo nocturno.
- As luminarias proxectarán a súa luz por debaixo do plano horizontal, para non contaminar o ceo nocturno. Se non é posible, en todo caso deberán cumprir as limitacións da táboa 9 desta Instrución (que se corresponde coa táboa 2 da ITC-EA-03 do Regulamento de Eficiencia Enerxética).

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUXO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO $FHS_{inst}$
E1	≤ 1%
E2	≤ 5%
E3	≤ 15%
E4	≤ 25%

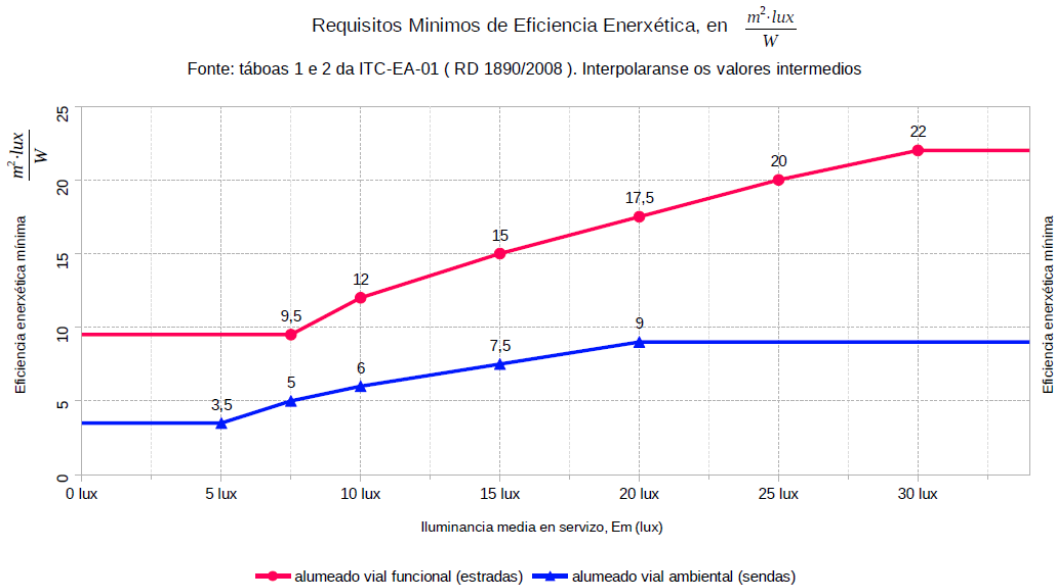
Táboa 9: limitacións de fluxo luminoso por riba do plano horizontal. Fonte: táboa 2 da ITC-EA-03 do Regulamento de Eficiencia Enerxética (RD 1890/2008)



## 16.7 algúns criterios de aplicación do RD 1890/2008 (Regulamento de eficiencia enerxética)

### 16.7.1 Requisitos mínimos de eficiencia enerxética

A efectos do previsto nas táboas 1 e 2 da ITC-EA-01, deberán cumprirse os requisitos mínimos de eficiencia enerxética que figuran no seguinte gráfico:



Imaxe 14: Requisitos de eficiencia enerxética mínima para iluminación de sendas e de estradas. Gráfico obtido a partir das 1 e 2 da ITC-EA-01 (RD 1890/2008)

### 16.7.2 Niveis da iluminación requiridos

A ITC-EA-02 contén criterios para os valores mínimos e medios da iluminación, en función do parámetro denominado "clase de alumeados". A selección da clase de alumeados para unha senda peonil-ciclista interurbana pódese facer segundo o establecido na táboa 10 desta Instrución (páxina 39). Noutros casos aplicaranse directamente as táboas 4 e 5 da citada ITC-EA-02.

SELECCIÓN DA CLASE DE ALUMEADO (segundo táboas 4 e 5 da ITC-EA-02)			
		Fluxo de tráfico de ciclistas	
		Alto	Normal
Fluxo de tráfico de peóns	Alto	<b>S1</b>	<b>S1</b>
	Normal	<b>S1, S2</b>	<b>S3, S4</b>

Táboa 10: selección de clase de alumeados para sendas de tráfico peonil-ciclista anexas ao longo da estrada, segundo as táboas 4 e 5 da ITC-EA-02 do Regulamento de Eficiencia Enerxética.



Os valores da iluminación para estes casos particulares (S1 a S4) recóllense na táboa 11 (páxina 40) , correspondente á táboa 8 da ITC-EA-02.

Clase de alumado (*)	Iluminancia horizontal na área da calzada	
	Iluminancia Media $E_m$ (lux) (*)	Iluminancia mínima $E_{min}$ (lux) (*)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

(\*) os niveis da táboa son valores mínimos en servizo con mantemento da instalación de alumado. Co fin de manter os citados niveis de servizo, debe considerarse un factor de mantemento (fm) elevado que dependerá da lámpada adoptada, o tipo de luminaria, grao de contaminación do aire e modalidade de mantemento preventivo

Táboa 11: Valores de iluminancia segundo a clase de alumado. Fonte: táboa 8 da ITC-EA-02 do Regulamento de Eficiencia Enerxética

## 17. REFERENCIAS TÉCNICAS

Achéganse a continuación diversas publicacións e normativas relacionadas co contido desta Instrución.

En xeral:

- PDMAG: Plan Director de Mobilidade Alternativa de Galicia. Fase II: criterios e recomendacións de deseño e trazado de vías ciclistas (revisión de marzo de 2013). (URL: [https://infraestructurasmobilidade.xunta.gal/seccion-tema/c/CIV\\_Infraestructuras\\_Mobilidade\\_sostible?content=Direccion\\_Xe-ral\\_Mobilidade/Mobilidade\\_alternativa/seccion.html&std=Criterios\\_recomendacions.html](https://infraestructurasmobilidade.xunta.gal/seccion-tema/c/CIV_Infraestructuras_Mobilidade_sostible?content=Direccion_Xe-ral_Mobilidade/Mobilidade_alternativa/seccion.html&std=Criterios_recomendacions.html) )

Pavimentos:

- "Caminos Naturales. Manual de aspectos construtivos. 6.Normalización de aspectos construtivos". Publicación do Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio ambiente ( URL: [www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/caminos-naturales/publicaciones/aspectosconstrutivos6.aspx](http://www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/caminos-naturales/publicaciones/aspectosconstrutivos6.aspx) ).
- "Carriles bici con pavimento de hormigón". Publicación do IECA (Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones) (URL: [www.ieca.es](http://www.ieca.es) ).
- "Guía de empleo, proyecto y ejecución de pavimentos de hormigón en entornos urbanos". Publicación do IECA (Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones) (URL: [www.ieca.es](http://www.ieca.es) ).
- Código Técnico da Edificación (CTE). Documento Básico SUA ("Seguridad de utilización y accesibilidad"). Documento Básico SE-AE ("Seguridad Estructural. Acciones en la edificación").

Seguridade viaria:

- Instrución 1/2019 de 2 de abril, da Dirección da Axencia Galega de Infraestructuras, pola que se valida o documento RESISCON (recomendacións sobre sistemas de contención de vehículos en estradas de características reducidas).
- Orde Circular 35/2014, da Dirección General de Carreteras do Ministerio de Fomento, de criterios de aplicación de sistemas de contención.

Alumado e instalacións eléctricas:

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de novembro, que aproba o Regulamento de eficiencia enerxética





en instalacións de alumado exterior e as súas Instrucións Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07.

- Decreto 357/2010, de 3 de agosto (C.A. de Andalucía) polo que se aproba o Regulamento para a protección da calidade do ceo nocturno fronte á contaminación luminosa e o establecemento de medidas de aforro e eficiencia enerxética.
- "Proyecto Tipo Líneas Eléctricas Subterráneas de Baja Tensión. Código IT.0115.ES.RE.PTP". 2ª edición. Aprobado por Resolución do 21 de febreiro de 2017 da "Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa", do Ministerio de Economía, Industria e Competitividad. Boe nº 55 do 6 de marzo de 2017.
- Regulamento Electrotécnico de Baixa Tensión. Instrución Técnica Complementaria ITC-BT-09 sobre Instalacións de alumado exterior. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Publicación: índice G espectral. Abril 2019. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático.

