

ANEJO Nº 20. OBRAS COMPLEMENTARIAS

ÍNDICE

20. ANEJO Nº 20. OBRAS COMPLEMENTARIAS	3
20.1. OBJETIVO Y CONTENIDO	3
20.2. ILUMINACIÓN	3
20.3. CERRAMIENTO.....	4
20.4. INFRAESTRUCTURA PARA EL SISTEMA S.O.S.	4
20.5. EQUIPAMIENTO DE SEÑALIZACIÓN DINÁMICA Y GESTIÓN DEL TRÁFICO. FIBRA ÓPTICA.	4
20.5.1. OBJETO	4
20.5.1.1. Canalizaciones de la red troncal.....	4
20.5.1.2. Cruces de calzada.....	5
20.5.1.3. Arquetas.....	5
20.5.1.4. Arquetas singulares.....	5
20.6. ESTACIONES DE AFORO: DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN	5
20.6.1. OBJETO	5
20.6.1.1. Sistemas de toma de datos	5
20.6.1.2. Sistema de aforo actual.....	5
20.6.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	6
20.6.2.1. Equipo detector	6
20.6.2.2. Caseta de ubicación de elementos.....	6
20.7. PASOS DE MEDIANA	7
20.8. INSTALACIONES	7
20.9. REORDENACIÓN DE ACCESOS	7
20.10. HITOS DE DESLINDE	8
20.11. ÁREAS DE SERVICIO	8
20.12. PARADAS DE TRANSPORTE COLECTIVO.....	8

20. ANEJO Nº 20. OBRAS COMPLEMENTARIAS

20.1. OBJETIVO Y CONTENIDO

En el anejo nº 20 de Obras Complementarias del Proyecto de Trazado “Autovía A-76 Ponferrada-Ourense. Tramo: Villamartín de la Abadía - Requejo” se efectúa un análisis de las diferentes actuaciones complementarias a las obras de infraestructura proyectadas, estudiándose su necesidad e implantación en los casos que proceda. En total se han analizado los elementos que a continuación se mencionan:

- Iluminación.
- Cerramiento.
- Postes SOS.
- Canalización de Fibra Óptica.
- Estaciones de aforo.
- Pasos de mediana.
- Instalaciones.
- Reordenación de accesos.
- Áreas de servicio.
- Paradas de transporte colectivo.

Las anteriores actuaciones señaladas son las que se abarcan en la Nota de Servicio 9/2014 de *Recomendaciones para la redacción de los proyectos de Construcción de Carreteras*. A continuación, se justifica cuáles serán finalmente consideradas en el alcance del conjunto de obras proyectadas ya que, dada la naturaleza del proyecto, no procede la ejecución de alguna de las actuaciones arriba citadas.

20.2. ILUMINACIÓN

El objetivo fundamental de la iluminación de carreteras es permitir una visión segura y confortable durante la noche. Estas cualidades de la visión pueden facilitar y mejorar el tráfico, proporcionando beneficios económicos y sociales tales como:

- Reducción de accidentes nocturnos (daños humanos y pérdidas económicas).

- Ayuda a la protección policial y la seguridad ciudadana.
- Promoción del transporte y desplazamiento durante horas nocturnas.

El alumbrado debe proporcionar al conductor no sólo confort visual, si no la visibilidad necesaria para distinguir los obstáculos y el trazado de la carretera con el tiempo preciso para efectuar las maniobras que garanticen su seguridad.

- En el apartado 2.1 “Criterios para iluminar un tramo de carretera” del Capítulo 2, de la “Orden Circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles” se establece:

[...]

a) *AUTOVÍAS Y AUTOPISTAS: Estará justificado iluminarlas cuando discurren por suelo urbano (ambas márgenes) y concorra alguna de las siguientes circunstancias:*

- *La intensidad media de vehículos sea igual o superior a 80.000 vehículos por día. (IMD ≥ 80.000 vehículos/día).*
- *La intensidad media de vehículos sea igual o superior a 60.000 vehículos por día (IMD ≥ 60.000 vehículos/día) y se produzcan más de 120 días de lluvia al año.*

[...]

c) *PUNTOS SINGULARES: Estará justificada la iluminación de los puntos singulares en los siguientes casos:*

- *Glorietas situadas en carreteras convencionales, en las que por tener una importante intensidad de tráfico o por su peligrosidad no sea suficiente con una correcta señalización y balizamiento de la misma.*
- *Enlaces situados en zonas interurbanas en los que la intensidad media de vehículos sea igual o superior a 80.000 vehículos por día (IMD ≥ 80.000 vehículos/día).*
- *Enlaces situados en zonas interurbanas en los que la intensidad media de vehículos sea igual o superior a 60.000 vehículos por día (IMD ≥ 60.000 vehículos/día) y se produzcan más de 120 días de lluvia al año.*
- *Cruces con glorietas e intersecciones a nivel, siempre que el tráfico de la carretera secundaria sea mayor que 10.000 vehículos por día, o bien sea un TCA con un porcentaje de accidentes nocturnos superior al 50% del total de accidentes durante los dos últimos años.*

A estos efectos, la IMD que se debe tener en cuenta es la del año de puesta en servicio.

La iluminación de un tramo de carretera o de un punto singular de la Red que no cumpla los criterios anteriores requerirá la autorización expresa del Director General de Carreteras, previo informe justificativo del Jefe de la Demarcación correspondiente.

Tanto el tramo de autovía como los enlaces incluidos en el presente proyecto “Autovía A-76 Ponferrada-Ourense. Tramo: Villamartín de la Abadía-Requejo” no se encuentran en ninguno de los casos expuestos a la hora de tomar la decisión sobre la iluminación en tramos de carretera de la Red de Carreteras del Estado de España, ya que cuenta con una IMD máxima en el tronco muy inferior a la indicada en la citada Orden circular.

20.3. CERRAMIENTO

Se ha proyectado una valla de cerramiento en cada uno de los márgenes de la "Autovía A-76 Ponferrada-Ourense. Tramo: Villamartín de la Abadía - Requejo" para impedir la irrupción en la misma de personas, vehículos y animales desde las propiedades colindantes.

El tipo de cerramiento adoptado es el denominado "ecológico o cinegético" constituido por una malla metálica de 2,30 metros de altura soportada por postes metálicos a intervalos de 4 metros.

La malla es rectangular de 15 cm de ancho y altura variable de cara inferior a superior de la misma, más tupida en parte inferior. Los 30 cm inferiores quedan bajo tierra. La cimentación de los postes se proyecta de hormigón en masa de 40x40x60 cm. Se colocarán postes de extremos, intermedios (o de centro) y de ángulo. Los tubos serán de 48 mm de diámetro exterior con un espesor de 1,5 mm. Su altura será de 2,45 m. Los tubos que sujetan los principales son de 42 mm de diámetro exterior y espesor de 1,5 mm.

El cerramiento se instala a lo largo de la carretera siempre respetando los ocho metros de dominio público adyacentes a los troncos de autovía y los tres metros de dominio público adyacentes a sus ramales o carreteras convencionales. En general, para ello, se seguirá el límite de la franja de expropiación, salvo cuando discurra un camino en paralelo, en cuyo caso, la valla se situará entre el pie del movimiento de tierras y el propio camino.

Las obras de drenaje transversal quedan asimismo exentas para facilitar el paso transversal de fauna. En el caso de marcos de pasos inferiores y obras de drenaje transversal, la malla del cerramiento se subirá por el terraplén, salvo que el extremo más bajo de la boquilla tenga una altura superior a la ordinaria del cerramiento.

Se disponen puertas de acceso a la zona de dominio público para el mantenimiento de la vegetación, taludes, etc., aprovechando puntos con acceso exterior con una media estimada de una cada 1000 m.

Además, para facilitar la salida de la vía de los animales que pudieran burlar el cerramiento, se dispondrán vías de escape unidireccionales, a ambos lados de la vía, que serán tipo portillo.

La localización de los portillos de escape se propone en tramos de fácil acceso a la vía (cambios de talud, terraplenes más bajos) en los que se concentrarían la mayor parte de vertebrados terrestres

El cerramiento proyectado, junto con las puertas de acceso y los dispositivos de escape para la fauna se han representado a escala en los planos nº 12.1 "Obras complementarias. Planta" y 12.2 "Obras complementarias. Detalles" del documento nº 2.

20.4. INFRAESTRUCTURA PARA EL SISTEMA S.O.S.

Para el presente proyecto se aplica el Oficio de 31 de marzo de 2010 remitido por la Dirección General de Tráfico a la Dirección General de Carreteras, por el cual se informa de que no existe inconveniente en la no instalación de postes S.O.S. en los nuevos tramos que se construyan a cielo abierto en autovías o autopistas, quedando relegado su uso a túneles y a otras áreas concretas.

Por otro lado, el tramo del presente proyecto se localiza en áreas interurbanas con servicio cobertura móvil disponible y estable. Consecuentemente, no se entiende necesaria la instalación de ningún poste S.O.S. en el tramo.

20.5. EQUIPAMIENTO DE SEÑALIZACIÓN DINÁMICA Y GESTIÓN DEL TRÁFICO. FIBRA ÓPTICA.

20.5.1. OBJETO

Atendiendo a lo dispuesto en el Oficio del 31 de marzo de 2010, el proyecto prevé la realización de las canalizaciones necesarias para acometer en el futuro la instalación de equipamiento de señalización dinámica y gestión del tráfico por parte de la Dirección General de Tráfico.

De este modo, en el presente proyecto se incluye la ejecución de las canalizaciones, la instalación de los tubos, las arquetas de registro y cruces de calzada.

La disposición longitudinal de la citada canalización se ha representado en el plano nº 12.1 "Obras complementarias. Planta" del documento nº 2 "Planos".

20.5.1.1. Canalizaciones de la red troncal

De forma general, la canalización discurrirá por la berma exterior de la calzada sentido decreciente del tramo de autovía proyectada.

En dicha canalización, se alojarán cuatro tubos de PVC de 110 mm de diámetro y dos tubos de polietileno de alta densidad (PEAD) de diámetro interior 50 mm, de acuerdo con las recomendaciones más recientes de la Dirección General de Carreteras y la Dirección General de Tráfico. Los tubos se dejarán pasantes sin ninguna interrupción. Estos tubos van embebidos en un dado de hormigón en masa de forma que se garantice la impermeabilidad bajo la capa de zahorra de la berma.

La forma y dimensiones de dicha canalización se recogen en los planos nº 12.2 "Obras complementarias. Detalles" del documento nº 2.

Para el paso de dicha canalización por los tableros de estructuras proyectados a lo largo de la traza se dispondrá de dos tubos de acero PG48 de $\varnothing_{interior} \geq 50$ mm, soportados por pletinas adosadas a la obra mediante pernos M.8, con par de apriete 1,1 Kg/m. La separación entre pletinas será como máximo de 3 m. En las juntas de dilatación, el tubo será flexible.

No se contempla la instalación del cableado de fibra óptica en el presente proyecto, proyectándose las canalizaciones vacías para una sección de cable tipo de fibra óptica.

20.5.1.2. Cruces de calzada

Se colocarán cruces de calzada cada 2.000 metros aproximadamente con sus correspondientes arquetas singulares en ambos márgenes de la autovía, en la misma sección transversal y comunicados por la canalización transversal correspondiente. Estos cruces se efectuarán con una sección equivalente a la empleada para la canalización troncal bajo berma, y con las canalizaciones embebidas en un dado de hormigón en masa, para garantizar su protección.

Adicionalmente, se colocarán cruces en los ramales de tal manera que la canalización trascurra paralela al tronco de la autovía.

Estos cruces se efectuarán con cuatro tubos de PVC de 110 mm de diámetro.

20.5.1.3. Arquetas

A lo largo de la canalización se dispondrán, cada 250 m aproximadamente, arquetas de un mínimo de 60x60x100 cm interiores, y profundidad la de la propia zanja de forma que los tubos queden 8 cm por encima de la solera de la arqueta.

Todas las arquetas serán de hormigón armado prefabricado de resistencia a compresión C25/30 (HA-25) con cerco metálico y tapa de hormigón armado con marco metálico y anagrama de la DGT.

La forma y dimensión de las arquetas se recogen en los planos nº 12.2 "Obras complementarias. Detalles" del documento nº 2.

20.5.1.4. Arquetas singulares

Además de lo anterior, se colocarán arquetas de dimensiones 80x80x100 cm en los siguientes casos:

- En todos los puntos singulares de interrupción de la canalización (obras de fábrica, drenajes, ramales de enlace, cruces etc.)
- Aproximadamente cada 2.000 m en los cruces de calzada comentados anteriormente y en ambos márgenes de la carretera.

20.6. ESTACIONES DE AFORO: DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN

20.6.1. OBJETO

Debido a las necesidades gerenciales, tanto desde el punto de vista del tráfico como desde el de mantenimiento de la infraestructura, es necesario desarrollar, entre otras labores, aquellas

destinadas a la determinación del volumen del tráfico que discurre por la vía. Por lo tanto, para dar respuesta a este hecho y siguiendo las indicaciones presentadas en la Nota de Servicio 1/2007 "Planificación y colocación de estaciones de aforo en todas las nuevas carreteras" es necesario localizar estaciones de aforo a lo largo de la traza.

20.6.1.1. Sistemas de toma de datos

Los equipos detectores han evolucionado a lo largo del tiempo y son muchos los tipos experimentados, tales como sistemas de contacto, neumático, hidráulico, piezoeléctrico, magnético, fotoeléctrico, infrarrojo, acústico o ultrasónico. En todos ellos la efectividad radica en la frecuencia de reparación y de la frecuencia de la reposición del elemento alimentador de energía.

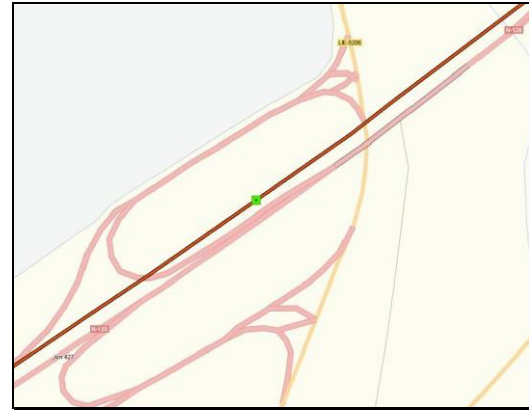
La experiencia en la utilización de elementos aforadores se ha reconocido a nivel técnico que los equipos más sencillos y económicos son aquellos que se instalan en el pavimento, tanto sobre él mismo como aquellos embebidos. En este segundo caso, aquellos captadores embebidos en el pavimento se encuentran fuera del contacto directo con los vehículos, consiguiéndose así unos detectores fiables y eficientes, pudiendo ser magnéticos o de bucle inductivo.

20.6.1.2. Sistema de aforo actual

A continuación, se presentan tanto la localización como las características de la estación de aforo actual que se verá afectada por el nuevo trazado. La fuente de la cual se ha obtenido esta información es el *Mapa de Tráfico de la DGT* del año 2017.

Estación LE-23-2	
Provincia	León
Población	Toral de los Vados
Carretera	N-120
P.K.	426.77
Tipo de estación	Secundaria
Nº de calzadas	1
Configuración	1+1
Población	Toral de los Vados
IMD Total	6719
IMD Ligeros	5951
IMD Pesados	768
%VP	11,43
Días aforados	46

Tal como se puede apreciar en la siguiente imagen, la localización de la estación se encuentra en el nudo que conecta la actual N-120 con la LE-5206.



20.6.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El sistema constará de un equipo formado por la registradora, lectora y de unas instalaciones fijas en la carretera compuestas por los captadores, en forma de bucles, que quedarán embebidas en el pavimento y de una caseta para alojar la registradora y los cables de conexión con los elementos captadores.

20.6.2.1. Equipo detector

El equipo detector estará compuesto por los captadores instalados en la calzada y por los detectores ubicados dentro de la registradora.

- Captadores

La misión de este elemento es la de detectar el paso del vehículo y transmitir dicha información al registrador correspondiente. Se instalarán ocho bucles de inducción, dos por cada carril, y en ambas calzadas. El bucle de inducción capta los vehículos al pasar la masa metálica de éstos por encima de él ya que, al estar conectado al detector, varía su inducción.

Estos elementos están compuestos por espiras rectangulares de cable embebidas en el pavimento cuyas medidas de ancho y largo son función tanto de la casa comercial como de la anchura del carril.

La instalación de los bucles requerirá una apertura en el pavimento de unos 5 cm de profundidad a lo largo del rectángulo en forma de bucle. El cable se encontrará recubierto de protección y se formará el bucle con tres vueltas o espiras sobre el rectángulo. Una vez instalado, se sellará la ranura que alberga el bucle mediante elementos bituminosos blandos.

A continuación, se muestran las medidas generales de cada bucle:

- Longitud: 1.50 m.
- Ancho: 2.10 m.

- Sección del cable: 1.5 mm²

- Detectores

Los detectores irán instalados dentro de la unidad llamada registradora en número de cuatro para la conexión con los bucles de inducción. Estos elementos deberán estar provistos de los dispositivos y luces testigo correspondientes para poder calibrar los bucles, graduar la sensibilidad y puesta en operación de los mismos.

20.6.2.2. Caseta de ubicación de elementos

Consta de un armario metálico que se fija a una cimentación por medio de un marco de anclaje.

- Cimentación

Consistirá en un dado de hormigón en masa. Un tubo de PVC de 30 mm de diámetro irá embebido en el hormigón de la cimentación para permitir el paso de los cables de los captadores hasta el interior del armario. La cimentación presenta las siguientes dimensiones:

- Ancho: 0.84 m.
- Largo: 0.64 m.
- Profundidad: 0.40 m (de los cuales 0.20 m quedan al descubierto)

- Armario metálico

El armario es completamente metálico, realizado en chapa metálica galvanizada de 2.5 mm de espesor, pintado con pintura epoxi (color verdoso claro) y secado al horno. Siendo las dimensiones del armario las siguientes:

- Ancho: 0.70 m.
- Altura: 0.75 m.
- Profundidad: 0.50 m.
- Pendiente del techo de la caseta: 4% (vertiendo aguas por la parte posterior de la misma)

El armario tendrá dos entrepaños, uno a 0.35 m de altura y de anchura la mitad del ancho de la caseta y otro en la mitad del armario, a una altura de 0.25 m que servirán para soporte de aparatos. Estos entrepaños se sustentarán mediante carriles atornillados a las paredes del armario. Dentro de la caseta irá otro tubo de PVC de 30 mm de diámetro como continuación del

embebido en la cimentación, el cual servirá para el paso de cables hasta su conexión con los elementos de registro.

En lo relativo al cierre del armario, estará compuesto por una puerta que deberá cerrar herméticamente para lo cual presentará una cerradura de seguridad con llave y el armario llevará un contracerco.

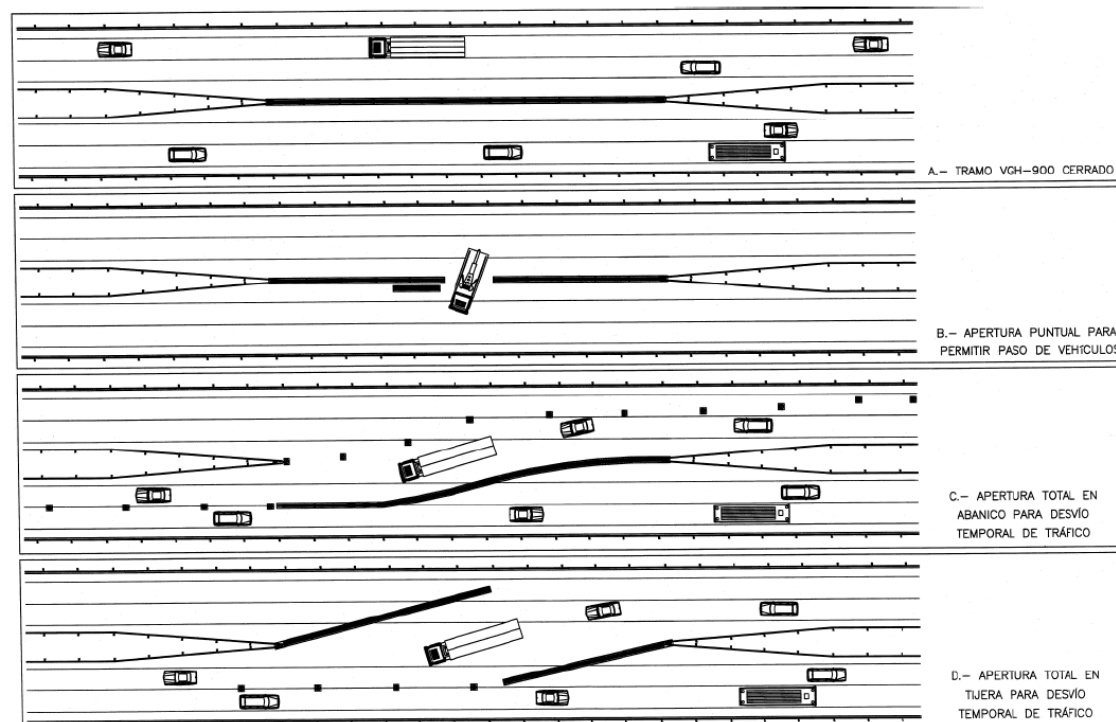
Para permitir la aireación en el interior del armario, deberá contar con perforaciones en la parte baja de una pared lateral y otras perforaciones en la parte alta de la pared lateral opuesta.

El marco de anclaje presentará unas dimensiones de 0.64 x 0.44 m e irá anclado a la cimentación por medio de unas patillas de una longitud igual o superior a 0.10 m.

20.7. PASOS DE MEDIANA

Un paso de mediana es la interrupción en la separación física entre los dos sentidos de circulación de una carretera de calzadas separadas, que facilita la comunicación entre ambas en casos singulares y de emergencia. Dichos pasos estarán cerrados de forma que no puedan abrirse por los usuarios.

Al tratarse de una mediana reducida únicamente se deja el hueco para la implantación de la barrera móvil, con el objeto de evitar que un vehículo incontrolado alcance la calzada adyacente.



En la ubicación y definición de los pasos de mediana a disponer se atenderá al artículo 8.13 de la Norma 3.1-IC de Trazado:

“La longitud mínima libre de los pasos de mediana se definirá en función del trazado en planta y alzado de las posibles trayectorias de los vehículos que puedan atravesarlos. Salvo justificación en contrario, se empleará en su diseño una velocidad igual a la mitad de la velocidad de proyecto ($V\sqrt{2}$) de la carretera. En todo caso la longitud mínima libre en los pasos de mediana será cuarenta metros (≥ 40 m). Estarán abocinados a ambos lados en una longitud mínima de sesenta metros (≥ 60 m).”

[...]

“El proyecto de un tramo de carretera incluirá un estudio de las ubicaciones de los pasos de mediana (y de terciaria, si existiesen vías complementarias a la calzada o calzadas principales) teniendo en cuenta los siguientes criterios:”

[...]

“-En autopistas y autovías, se proyectarán pasos a través de la mediana a intervalos aproximados de dos kilómetros.”

En consecuencia, se ha considerado la implantación de 5 pasos de mediana de 80 m de longitud libre a intervalos aproximadamente de unos 2 km, además de disponerse antes y después de las estructuras singulares proyectadas:

D.O. INICIAL	D.O. FINAL
0+520	0+600
1+240	1+320
3+100	3+180
4+740	4+820
5+840	5+920

20.8. INSTALACIONES

En el presente Proyecto de Trazado no se ha contemplado ninguna nueva instalación.

20.9. REORDENACIÓN DE ACCESOS

La reordenación de accesos se trata en el anejo nº 15 “Reordenación de accesos”, en el que se incluye además de la propuesta de reposición de los diferentes caminos vecinales afectados, la reordenación de accesos resultante.

En el plano nº 4.1. "Trazado. Planta General", se representa la reposición de caminos que se ven afectados por el viario proyectado y la indicación de qué accesos quedan suprimidos.

Para su reordenación se ha tenido en cuenta la cartografía catastral de modo que los caminos mantengan el acceso a todas las parcelas próximas al viario.

20.10. HITOS DE DESLINDE

De forma general se señalará con hitos de deslinde el límite de la expropiación originada por la ejecución de la Obra, siempre que dicho límite no coincida con la línea de cerramiento.

Se dispondrán de manera que desde uno siempre se vea el siguiente, siendo la distancia máxima entre ellos, en el caso de no haber problemas de visibilidad, de 50 m. Se incorporarán hitos en los puntos de quiebro de la línea de expropiación, así como en la intersección de esta con linderos.

20.11. ÁREAS DE SERVICIO

En el presente Proyecto de Trazado no existe ni se ha contemplado la instalación de ninguna nueva área de servicio.

20.12. PARADAS DE TRANSPORTE COLECTIVO

En lo relativo a las afecciones que el nuevo trazado causa sobre las paradas de transporte colectivo localizadas en los diferentes municipios por los que discurre el proyecto, se ha detectado que la parada de autobús de Requejo de Aguilar se ve afectada por el trazado del eje 54, el cual puede localizarse en las hojas 14 y 15 de la colección de planos de trazado. A continuación, se muestra la localización actual de la parada afectada.



Este trazado proyectado afecta en su totalidad a la actual parada de autobús por lo que será necesario su reposición. Para el diseño de la reposición proyectada se ha tenido en cuenta la configuración de accesos del Enlace Nº3 de acceso a Requejo y Covas, así como la oportunidad

que presenta el nuevo eje 74 a la hora de disponer sendos apartaderos, tanto para los autobuses que discurren dirección Pontevedra como aquellos que lo hacen en dirección a Ourense.

Para el diseño de los apartaderos de transporte colectivo se ha empleado todo lo dispuesto en la Norma 3.1 IC, Apartado 8.1 - Paradas de vehículos de transporte colectivo, tanto en lo relativo a trazado como a visibilidad.

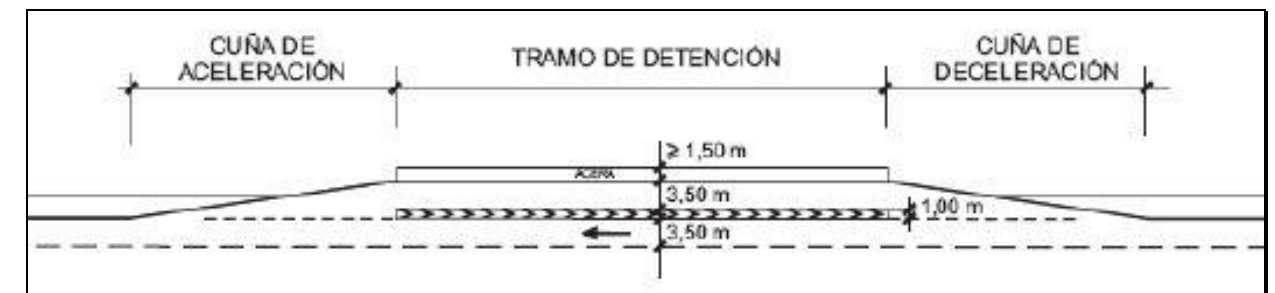
La configuración de cada parada constará de una cuña de deceleración, de longitud 20 metros, un tramo de detención para los vehículos de transporte colectivo, de longitud mínima de 20 metros, de modo que, según norma, pueda satisfacer las necesidades de un vehículo articulado. Por último, deberá contar con una cuña de aceleración de longitud 20 metros.

El ancho total en el tramo de detención será de 4,50 metros, de los cuales 3,50 metros corresponderán a la parada y el metro restante corresponderá a cebreado de separación de carril. Adicionalmente, se dispondrá un acerado de longitud similar al tramo de detención y con un ancho mínimo de 1,5 metros, destinado a albergar de forma segura la espera de los usuarios del transporte.

En estas paradas se colocará una marquesina antivandálica con cerramientos de chapa de acero galvanizada sin cerramientos laterales, de 3,1 m de longitud, 2,5 m de altura y 1,5 m de techo. La cimentación de cada uno de los 4 postes se realiza con un dado de hormigón en masa HM-20 (C20/25) de dimensiones 400x400x700 mm. Los postes serán de acero de 100x60 mm. La estructura de techo será de un tubo de acero 40x40 mm con canalón.

Tanto las paradas como las cuñas de cambio de velocidad se dispondrán con la misma pendiente transversal que los arcenes de la calzada principal.

A continuación, se muestra el esquema general de la solución adoptada.



La localización de sendas paradas proyectadas, así como una imagen de detalle de cada una de ellas, se muestra en las siguientes imágenes.



Junto con las paradas de transporte público, se ha diseñado aceras que unen las mismas con las calles del municipio, así como un paso de peatones que permite el cruce con seguridad de los usuarios de estas.

