

## **ANEJO Nº 17. OBRAS COMPLEMENTARIAS**



## INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	ILUMINACIÓN.....	1
3.	CERRAMIENTO PERIMETRAL.....	1
4.	PASOS DE MEDIANA .....	3
5.	INFRAESTRUCTURA PARA CANALIZACIONES.....	3
5.1	ESQUEMA DE LA LINEA DE COMUNICACIONES.....	3
6.	HITO DE DESLINDE .....	4
7.	ESTACIONES DE AFORO.....	4



## 1. INTRODUCCIÓN

Se definen en el presente anejo todas aquellas obras complementarias, que siendo de menor importancia para la explotación de la obra proyectada, la complementan de forma que se obtenga un conjunto funcionalmente más completo.

Estas obras que se incluyen en el presente proyecto corresponden con:

- Iluminación.
- Cerramiento perimetral de la carretera.
- Pasos de mediana y terciaria.
- Hitos de deslinde.
- Instalación de un sistema de comunicaciones.
- Instalación dos estaciones de aforo.

## 2. ILUMINACIÓN

En el presente proyecto no se ha considerado la posibilidad de instalar iluminación a lo largo de la carretera tras analizar los criterios de la O.C. 36/2015 "Sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles" Tomo I, "Recomendaciones para la iluminación de carreteras a cielo abierto", considerándose lo siguiente:

- IMD máxima para el año de puesta en servicio de la autovía es inferior a 60.000 vehículos, como indica el Anejo 6 Tráfico.
- Los tipos de vías que se consiguen tras la actuación objeto de proyecto poseen unas características suficientes de seguridad para el futuro usuario en todo tipo de condiciones.
- El nivel de visibilidad conseguido con el trazado propuesto (RD 1890/2008 de 14 de noviembre. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior e Instrucciones técnica complementarias EA-01 y EA-07).

## 3. CERRAMIENTO PERIMETRAL

Para garantizar un control total de accesos a lo largo de la plataforma de ambas márgenes de la carretera, se colocará una valla de cerramiento, la cual estará formada por postes metálicos y malla metálica en ambos casos realizada en acero galvanizado.

La instalación de postes se realizará de acuerdo con el emplazamiento que se indica en planos.

La malla de cerramiento es de 1,90 m de altura total con 10 cm enterrados, disponiendo de un anclaje de la misma en el terreno mediante piquetas de anclaje colocadas cada metro. A lo largo de todo el cerramiento se refuerza la parte inferior con un vallado opaco enterrado y con una altura de 50 cm y una altura sobre tierras de hasta 40 cm, este cerramiento especial se especifica en el Anejo nº 16 Ordenación Ecológica y Paisajística.

Los postes estarán formados por tubos de acero galvanizado de 2,70 m de altura y 48 mm de diámetro exterior en todos los casos, a excepción del poste de arriostamiento que será de 1,60 m de altura mm, siendo en todos los casos el espesor del tubo de 1.2 mm.

La malla metálica tendrá un diámetro de 2,2 mm, formando rectángulos, en los cuales los alambres verticales tendrán una separación constante de 150 mm y los alambres horizontales una separación variable, entre un mínimo de 50,80 mm y un máximo de 165,10 mm. El anclaje del cerramiento al suelo se garantiza con piquetas colocadas cada metro.

La distancia entre postes intermedios será de 4,00 m disponiendo de una cimentación para cada poste, formada por un cilindro de hormigón HM-20-P-20/IIa de dimensiones 50 cm de profundidad y diámetro de 26 a 28 cm para todo tipo de poste.

La colocación de la valla se realizará siempre a 8 m del borde de la explanación en el tronco de la carretera en autovía y a 3 m de borde de explanación en el tramo en carretera variante, pero en caso de no haber espacio suficiente se ajustará al borde de explanación de la vía de servicio, además de interrumpirse en terciarias si se da el caso.

En el caso de los marcos, el cerramiento se coloca por delante de las aletas hasta el punto en que las aletas tienen la misma altura que el cerramiento.

Los pasos superiores se resuelven elevando la valla hasta la zona de los estribos del puente.

En las obras de drenaje se repone por el murete de coronación del tubo o marco correspondiente.

Como parte complementaria del cerramiento perimetral, se dispondrán en la propia valla del cerramiento una serie de elementos, que permitan la evacuación de algunos animales que pudieran haber accedido por roturas de la propia valla o por los propios accesos en enlaces.

Estos elementos se corresponden con dispositivos de escape de fauna, mediante la ejecución de unas rampas de evacuación, realizados mediante la construcción de un forjado inclinado, el cual será tratado de tal forma que disponga de una vegetación continua como la existente en la zona adyacente, garantizando el ocultamiento de la misma y permitiendo la evacuación hacia el exterior.

Para los vertebrados de pequeño tamaño, se instalarán puertas de escape unidireccionales. Consiste en colocar un trozo de cerramiento perpendicular al cierre de la autovía, forrado en color verde, excepto en un pequeño cuadrado en la parte inferior, de manera que se conduzca visualmente a los animales hacia esa zona. Se instalará una pequeña puerta unidireccional que se abre por empuje de los animales desde dentro hacia fuera de la autovía, y que permanece cerrada si el empuje es en dirección contraria.

Se han proyectado puertas de acceso para mantenimiento y conservación de la zona de dominio público, accediéndose desde caminos vecinales a zonas accesibles y seguras. La situación de las puertas se describe en la siguiente tabla:

PUERTAS DE ACCESO PARA CONSERVACIÓN	
MARGEN IZQUIERDA	MARGEN DERECHA
0+160	0+580
1+290	1+280
2+280	
3+120	3+355
4+800	
6+120	6+340
8+680	8+730
9+490	9+520

Estas puertas de acceso se han ubicado teniendo en cuenta la fácil accesibilidad mediante los caminos y vías de servicio existentes en las proximidades de la autovía.

#### 4. PASOS DE MEDIANA

Adoptando como base las indicaciones de la instrucción 3.1-IC se han dispuesto pasos de mediana en un intervalo aproximado de dos (2) kilómetros.

Se analiza la posibilidad de instalar un paso de terciaria para conectar la Vía de Servicio M.I. con el tronco en autovía con resultado negativo, no siendo posible instalarlo en una zona coplanaria y de amplia visibilidad que permita realizar las trayectorias de desvío en condiciones de seguridad.

Las dimensiones definidas en la instrucción deben tener longitud libre igual o superior a cuarenta ( $\geq 40$ ) metros, estando abocinados a ambos lados en una longitud superior o igual a sesenta (60) metros. En el paso de mediana previsto en el P.K. 0+160 no se dispone de una longitud de abocinamiento suficiente, no siendo ningún obstáculo para la realización de maniobras en caso de desvíos por calzada contraria.

El firme a colocar en el paso de mediana tendría la misma sección estructural que el firme de la autovía. El drenaje de los pasos de mediana, se resuelve mediante evacuación por medio de colectores longitudinales o por medio de desagüe en la cuneta lateral revestida de la margen derecha.

Como elemento delimitador de las dos calzadas, se ha previsto disponer una barrera doble móvil en pasos de mediana en una longitud de cuarenta (40) metros para permitir la permeabilidad y que se puedan realizar las funciones propias del paso de mediana o terciaria. La barrera debe cumplir las especificaciones de la O.C. 35/2014 sobre sistemas de contención de vehículos, estableciéndose el nivel de contención, anchura de trabajo e índice de severidad en H1/W6/A respectivamente.

Los pasos proyectados y sus características quedarán ubicados en los siguientes puntos:

Nº	P.K. DEL EMPLAZAMIENTO	LUGAR EMPLAZAMIENTO	TIPO BARRERA NIVEL CONTENCIÓN
1	0+160	MEDIANA	H1/W6
2	2+160	MEDIANA	H1/W6

#### 5. INFRAESTRUCTURA PARA CANALIZACIONES

##### 5.1 ESQUEMA DE LA LINEA DE COMUNICACIONES

La infraestructura para canalizaciones de comunicaciones es proyectada para dar servicio a la D.G.T.

Se estudia la conveniencia de la instalación de Postes SOS según el Oficio del Ministerio del Interior a la Dirección General de Carreteras con fecha de 31/03/2010, donde se autoriza la no instalación de éstos en tramos a cielo abierto, sin túneles y con cobertura 2G en autovías, por lo tanto se ha previsto la ejecución de la infraestructura de canalizaciones para su uso posterior, según dicta el Ministerio de Fomento, de acuerdo con lo dispuesto en la comunicación de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento de 9 de Abril de 1991, así como lo establecido en las Especificaciones Técnicas de la Dirección General de Tráfico de Marzo de 1998.

El sistema de canalización para futuras infraestructuras, ha de proyectarse en coordinación con la DGT y de acuerdo con las previsiones del citado organismo.

El esquema que se propone corresponde a una canalización longitudinal irá en zanja de 40 cm de ancho y 0,80 cm de profundidad desde la rasante de la explanada E-3, y preferentemente antes de extender la citada capa para la correcta instalación de las capas del firme por motivos drenantes y estructurales.

La situación de la misma en el tronco depende de varios factores, pudiéndose concretar particularmente en la siguiente fase del proyecto donde se resolverá las interferencias con el drenaje e instalación de postes de barreras. Como criterio para su reposición se realizan con los siguientes criterios:

-Mediana de 6 m con cuneta revestida y barrera doble: desde el P.K. 0+140 se instala en berma de despeje: se procurará no interferir con el drenaje y en caso de interferir con la barrera se dispone en la berma interior de despeje separándose 20 del borde de arcén.

- Mediana de 6 a 0 m con cuneta revestida: se instala en la berma interior discurriendo por la orilla de la cuneta revestida y siempre evitando interferir con el drenaje o la barrera hasta el P.K. 3+990.

- Tronco en variante en una calzada: discurrirá por la margen derecha (futura mediana en caso de duplicación) dentro de la franja de la berma por la orilla exterior al tronco hasta el 10+730.

La canalización consta de 2 tubos PEAD de 50 mm y además incluirá 4 tubos de PVC de 100 mm pasantes y dispuestos a pares. La canalización transversal en paso bajo calzada se realiza con 4 tubos de PVC diámetro 100 mm embebidos en hormigón, mientras que las conexiones de arquetas en espera se unen a la canalización principal mediante una canalización en cruce que consta de 2 tubos PEAD.

Se dispondrá de una banda de señalización distanciada a 0,30 cm de los tubos para protección en caso de futuras actuaciones sobre la canalización.

En los pasos por viaductos se dispondrán tubos metálicos galvanizados de 42mm de diámetro.

Para el servicio de las arquetas se han situado los siguientes tipos de arquetas:

- **De paso:** se situarán de forma que no queden nunca dos arquetas contiguas de cualquier tipo separadas más de 250 m. Sus dimensiones serán de 60 x 60 cm y tendrán la profundidad de la zanja en que se sitúen.
- **De cruce:** las dimensiones el poste son 80x80 cm y 130 cm de profundidad, se colocan para puntos singulares de interrupción de la calzada principal y cruces de calzada situados cada 2.000 m.

El emplazamiento de los cruces de calzada en espera se dispondrá en ambas márgenes de la variante en autovía cuya situación corresponde con los puntos kilométricos 1+400 y 3+400.

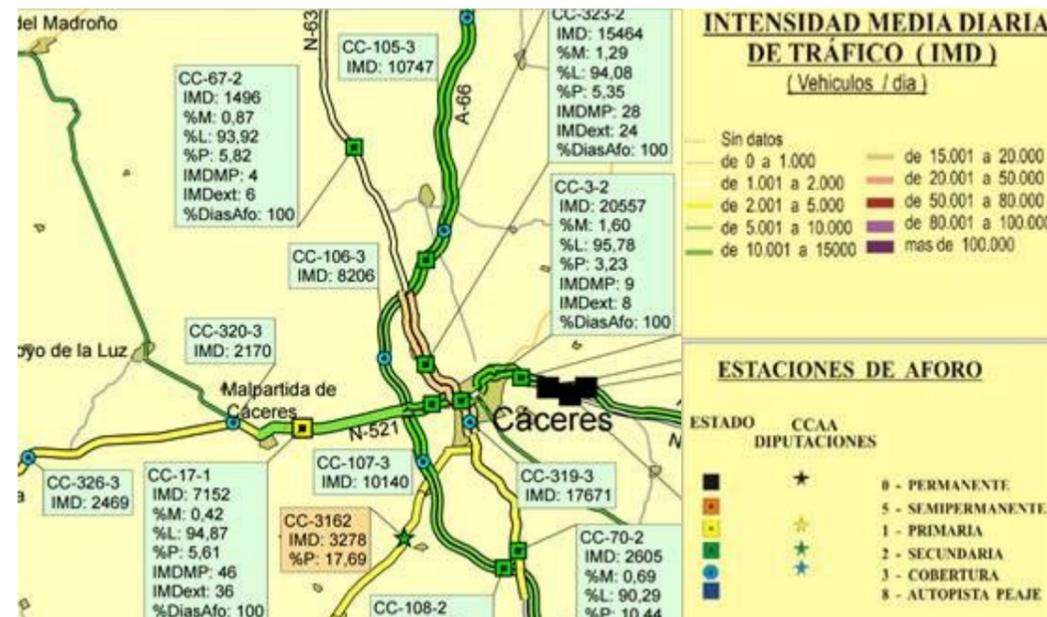
## 6. HITO DE DESLINDE

Se colocarán hitos de deslinde de las expropiaciones en ambas márgenes exteriores de la autovía, colocados a una distancia aproximada de 50 metros, siendo en todo momento visibles entre ellos.

## 7. ESTACIONES DE AFORO

De acuerdo a la Orden de Estudio del presente proyecto, la Nota de Servicio 1/2007 se analiza la situación actual de las estaciones de aforo para localizar la mejor situación de la misma.

Actualmente tenemos una estación primaria CC-17-1 en el P.K. 57,2 de la N-521 y una de cobertura CC-302-3 en el P.K. 61,1 de la N-521.



La actuación del proyecto afecta medición a la estación primaria CC-17-1 pero no su infraestructura, por lo que se dispone de una estación en el P.K. 4+600 y la de cobertura se instala en el P.K. 10+700. Las nuevas estaciones serán dos, una de tipo no permanente (cobertura) y una de tipo permanente (primaria). Las permanentes incluyen la caseta, las espiras con detector, el ADR, estación de energía solar y equipos de telemetría GPRS. Las no permanentes incluyen caseta y espiras con detector.

## 1. FUNCIONALIDAD

El subsistema deberá cumplir la función de aforo y podrá determinar por carril, los siguientes parámetros:

- Cantidad de vehículos que circulan por cada tramo
- Intensidad de tráfico
- Velocidad
- Clasificación de vehículos entre ligeros y pesados
- Sentido de circulación
- Aprobación previa de la DGC
- Compatibilidad con el sistema de comunicaciones y telemetría utilizada por la estación de control del aforo

Los niveles de servicio serán parametrizables por carril, variando la intensidad de saturación de cada carril de forma independiente y de acuerdo con las características reales de cada uno de ellos.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El sistema de estaciones de control de vehículos o toma de datos consta de:

- 2 bucles de inducción electromagnéticas por carril.
- Una estación de toma de datos (ETD) de alimentación eléctrica autónoma
- Equipo de telemetría
- Canalizaciones

Los bucles de inducción están soterrados en el pavimento y ubicados por parejas en cada carril de circulación. Su función es generar un campo de inducción cuya alteración al paso de un vehículo se traduce en la ocupación del carril.

Se ejecutarán las rozas o las regatas de los bucles en la calzada de 6 cm de profundidad. Tras secar y limpiar las rozas, se colocarán tres espiras de cable en cada bucle, se sellará la ranura con productos bituminosos blandos pues el captador debe poder moverse libremente en el pavimento sin romperse y posteriormente, y encima, se sellarán con mastic asfáltico.

Se tenderá un cable de enlace para unir los bucles de inducción electromagnética con los detectores. Dicho cable será un cable de pares trenzados con suficientes vueltas de trenzado, para asegurar el funcionamiento y el conteo con fiabilidad superior al 95%. Su sección recomendada es 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>.

Las estaciones de control de vehículos son las encargadas de elaborar los principales parámetros del tráfico en cada carril de la vía y estarán formadas por un contador. Los datos obtenidos serán enviados al centro de control. Dichas estaciones se conectan a los bucles, los alimentan eléctricamente y analizan los parámetros de cada espira para traducirlos a datos de tráfico.

Las estaciones de toma de datos del proyecto también serán adecuadas al uso de captadores de tubos neumáticos, aunque estos no forman parte del presente proyecto.

Las Estaciones de toma de datos (ETD) estarán ubicadas en armario de intemperie de ubicación de elementos, que irá fijado a una cimentación por medio de un marco de anclaje. Será totalmente metálico, realizado en chapa de 2,5 mm galvanizada, pintado con pintura epoxi y secado al horno.

La base de cimentación será un dado de hormigón en masa con HM-20, de dimensiones 0,84 m de anchura, 0,64 m de largo y 0,40 m de profundidad, quedando, de estos 0,40 m, 0,20 m al descubierto. Un tubo de PVC de Ø 30 mm irá embebido en el hormigón de la cimentación para permitir el paso de los cables de los captadores hasta el interior del armario.

Se realizará un cruce bajo la calzada desde una arqueta situada en la calzada junto al armario de ubicación de elementos hasta otra arqueta en la calzada contraria. Por dicho cruce irán los cables de las espiras de los carriles del sentido contrario. Los dos tubos de la canalización serán de Ø 110 mm. Las arquetas serán prefabricadas de 60x60x110 cm. Se puede ver la distribución en el plano 13.2 "Obras complementarias".

La estación de control de vehículos se alimentará autónomamente con un voltaje de corriente continua de seis voltios. Para ello, se instalará un módulo de energía solar fotovoltaica para la alimentación de los equipos.

La comunicación de los datos, gracias al sistema de telemetría de las ETD, se establecerá vía GSM, no siendo necesario el desplazamiento de operarios para la recogida de información.