

ANEJO N° 10. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE

10.- ANEJO Nº 10. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 3

 10.1.- INTRODUCCIÓN 3

 10.2.- NORMATIVA 3

 10.3.- REMODELACIÓN ENLACE LEPE OESTE..... 3

 10.3.1.- Naturaleza de las obras. Identificación de posibles conflictos 3

 10.3.2.- Fase 1. Ejecución de desvíos provisionales de obra..... 3

 10.3.3.- Fase 2. Ejecución de la zona Sur de la glorieta Oeste y de la zona Norte de la glorieta Este 4

 10.3.4.- Fase 3. Ejecución de la zona Norte de la glorieta Oeste y de la zona Sur de la glorieta Este..... 4

 10.3.5.- Señalización de obras 4

APÉNDICE 1. CROQUIS DE LAS SITUACIONES PREVISTAS..... 11

APÉNDICE 2. PLANOS DE DESVÍOS 13

10.- ANEJO Nº 10. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

10.1.- INTRODUCCIÓN

En este anejo se realiza el estudio sobre las posibles interferencias que la construcción de las obras proyectadas, remodelación del enlace de Lepe Oeste en la autovía A-49, producirán sobre el tráfico de vehículos en la red de carreteras existentes. Se definen así mismo, todas las medidas de compatibilidad y actuaciones necesarias para garantizar el uso de las carreteras durante la fase de ejecución en condiciones de seguridad.

Las carreteras afectadas son de diferente rango y titularidad, la remodelación del enlace de Lepe Oeste interfiere sobre los tráficos de la carretera HU-4400, titularidad de la Diputación de Huelva, y sobre el tráfico de la carretera N-445, titularidad del Ministerio de Fomento. El resto de interferencias ocasionadas por la remodelación del enlace se produce con caminos agrícolas existentes.

Los resultados del análisis realizado se traducen en un conjunto de soluciones que más adelante se describen.

En el apéndice 1 de este anejo se adjuntan croquis de las situaciones provisionales previstas durante la ejecución de las obras. En el apéndice 2 se adjuntan planos correspondientes a las diferentes fases que se han previsto para la ejecución de las obras.

10.2.- NORMATIVA

Para la disposición de la señalización de obra necesaria para llevar a cabo los cortes de carril que precisan las obras, se atenderá a lo dispuesto en la Norma de carreteras 8.3 I.C. "Señalización fija de obras", así como en el "Manual de ejemplos de señalización de obras fijas de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento", tanto en lo que se refiere a tamaños y características de las señales de obra necesarias como a su colocación.

10.3.- REMODELACIÓN ENLACE LEPE OESTE

10.3.1.- Naturaleza de las obras. Identificación de posibles conflictos

Las obras a ejecutar contemplan la remodelación del enlace actual de Lepe Oeste, conformado por un paso superior sobre la A-49 e intersecciones en T señalizadas, para transformarlo en un enlace tipo "pesas" con sendas glorietas situadas sobre las carreteras HU-4400 y N-445 de modo que no se realice actuación alguna sobre el paso superior.

La configuración diseñada implica la interferencia permanente durante la ejecución de las obras con el tráfico existente siendo necesaria la realización de desvíos provisionales que permitan liberar las zonas de trabajo más conflictivas por conllevar movimiento de tierras.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores se definen las fases de ejecución que se relacionan a continuación.

10.3.2.- Fase 1. Ejecución de desvíos provisionales de obra

En esta primera fase la circulación se llevará a cabo a través de los trazados actuales de la carretera provincial HU-4400 y de la carretera nacional N-445.

Los ramales de salida e incorporación a la autopista permanecen abiertos al tráfico, pero se cierran a la circulación el carril de incorporación directa desde la autovía a la carretera HU-4400, sentido A-49 – Villablanca, y el carril de incorporación directa desde la autovía a la carretera N-445, sentido A-49 – Lepe.

Estos dos movimientos se deberán realizar en una intersección en "T", a través de un STOP. En esta primera fase también se mantendrá la circulación por los trazados actuales de los caminos de servicio, noreste, noroeste, sureste y suroeste, además del camino de acceso a la finca "Agromartín".

En esta primera fase se ejecutarán dos desvíos provisionales, uno al norte del trazado de la carretera HU-4400, y otro al sur de la carretera nacional N-445, que permitirán respectivamente en una fase posterior, ejecutar liberada de tráfico, la mitad sur de la glorieta Oeste y la mitad norte de la glorieta Este. Los desvíos de tráfico se definen prácticamente en su totalidad sobre terrenos ocupados por las obras, con objeto de minimizar las ocupaciones temporales.

Los desvíos de las carreteras HU-4400 y N-445 se proyectan con una plataforma de 9,00 m de ancho, con dos carriles de 3,50 m y arcenes exteriores de 1,00 m, con un firme correspondiente a una categoría de tráfico de T31, sobre una mejora de explanada formada por 75 cm de suelo seleccionado. Las capas de firme a disponer serán:

- 5 cm de capa de rodadura AC16 surf BC50/70 D (D-12) (Dotación mínima de ligante hidrocarbonado en % masa sobre el total de la mezcla: 4,50%; relación ponderal de polvo mineral – ligante: 1,2)
- Riego de adherencia C60B3 ADH (ECR-1)
- 11 cm de capa base AC32base BC50/70 G (G-25) (Dotación mínima de ligante hidrocarbonado en % masa sobre el total de la mezcla: 3,65 %; relación ponderal de polvo mineral – ligante: 1,0)
- Riego de imprimación C50BF4 IMP (ECI)
- 40 cm de subbase de zahorra artificial

Además de los desvíos de la carretera HU-4400 y N-445, se ejecutará también el desvío del camino de acceso a la finca "Agromartín", que se define con una plataforma de 5,00 m de ancho con un firme constituido por 30 cm de zahorra artificial sobre 30 cm de suelo adecuado.

En esta primera fase se ejecutarán las variantes de los caminos de servicio noreste, noroeste, sureste y suroeste.

10.3.3.- Fase 2. Ejecución de la zona Sur de la glorieta Oeste y de la zona Norte de la glorieta Este

En esta segunda fase la circulación se llevará a cabo a través de los trazados de los desvíos de las carreteras HU-4400 y N-445 y del trazado del desvío del camino de acceso a la finca "Agromartín".

Los ramales de salida e incorporación a la autopista permanecen abiertos al tráfico, pero se cierran a la circulación el carril de incorporación directa desde la autovía a la carretera HU-4400, sentido A-49 – Villablanca, el carril de incorporación directa desde la autovía a la carretera N-445, sentido A-49 – Lepe, el carril de incorporación directa desde la carretera HU-4400 a la autovía, sentido Sevilla – LF Portuguesa, y el carril de incorporación directa desde la carretera N-445 a la autovía, sentido LF Portuguesa - Sevilla. Estos movimientos deberán realizarse en una intersección en "T", a través de un STOP.

En esta segunda fase se la circulación por los caminos de servicio, noreste, noroeste, sureste y suroeste, se realizará a través de las reposiciones ejecutadas en la fase anterior.

En esta segunda fase se ejecutará la zona sur de la glorieta Oeste, parte del marco 3x3 de hormigón para reposición de servicios, la zona norte de la glorieta este, las variantes de las carreteras HU-4400 y N-445, la conexión de la glorieta Oeste con el ramal de acceso a la autovía en el sentido Sevilla – LF Portuguesa y la conexión de la glorieta Este con el ramal de acceso a la autovía en el sentido LF Portuguesa – Sevilla.

10.3.4.- Fase 3. Ejecución de la zona Norte de la glorieta Oeste y de la zona Sur de la glorieta Este

En esta tercera fase la circulación se llevará a cabo a través de las variantes de las carreteras HU-4400 y N-445, de zona sur de la glorieta Oeste y de la zona norte de la glorieta Este, ejecutados en la fase anterior. El acceso a la finca "Agromartín" se llevará a cabo a través del desvío correspondiente.

Los ramales de salida e incorporación a la autopista permanecen abiertos al tráfico, pero se cierran a la circulación el carril de incorporación directa desde la autovía a la carretera HU-4400, sentido A-49 – Villablanca, el carril de incorporación directa desde la autovía a la carretera N-435, sentido A-49 – Lepe, el carril de incorporación directa desde la carretera HU-4400 a la autovía, sentido Sevilla – LF Portuguesa, y el carril de incorporación directa desde la carretera N-445 a la autovía, sentido LF Portuguesa - Sevilla.

Los movimientos de salida de la autovía e incorporación a las carreteras HU-4400 y N-445 deberán realizarse en una intersección en "T", a través de un STOP. Los movimientos de entrada a la autovía se realizan a través de las conexiones a las glorietas ejecutadas en la fase anterior.

En esta tercera fase se la circulación por los caminos de servicio, noreste, noroeste, sureste y suroeste, se realizará a través de las reposiciones ejecutadas en la fase anterior.

En esta tercera fase se ejecutará la zona norte de la glorieta Oeste, parte del marco 3x3 de hormigón para reposición de servicios, la zona sur de la glorieta este, la conexión de la glorieta Oeste con el ramal de salida de la autovía en el sentido Sevilla – LF Portuguesa, la conexión de la glorieta Este con el ramal de salida de la autovía en el sentido LF Portuguesa – Sevilla y el camino de acceso a la finca "Agromartín" y su conexión con el camino de servicio noroeste.

10.3.5.- Señalización de obras

10.3.5.1.- Introducción

Es necesario señalar convenientemente aquellos obstáculos debidos a las obras viales, tanto durante el día como durante las horas nocturnas, debiendo retirar dicha señalización tan pronto como desaparezca la causa que la motivó.

La normativa a aplicar en relación con los siguientes aspectos:

- Principios generales de la señalización de la obra.
- Ordenación de la circulación en presencia de obras fijas.
- Limitación de velocidad.
- Cierre de carriles a la circulación y desviación a carriles provisionales.
- Elementos de señalización, balizamiento y defensas.

Será la recogida en la Instrucción 8.3. I.C. de 31 de agosto de 1987, junto con la orden circular nº 301/89 T sobre señalización de obras de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

10.3.5.2.- Principios generales

La señalización de obras tiene como objeto el informar al usuario de la presencia de las obras y ordenar la circulación afectadas por ellas.

La solución a cada caso depende del tipo de vía, de la intensidad y velocidad de la circulación, visibilidad disponible, importancia de la ocupación de la plataforma, duración de la ocupación y peligrosidad de la situación.

En función de estas circunstancias se establece una ordenación de la circulación que puede consistir en un itinerario alternativo para la totalidad o parte de la circulación, la limitación de la velocidad, la prohibición del adelantamiento, el establecimiento de un sentido único alternativo, la señalización relacionada con la ordenación adoptada y un balizamiento que destaque lo anterior así como los límites de la obra.

Con el fin de conseguir el adecuado cumplimiento de los usuarios la señalización y el balizamiento deben estar justificados sin ser excesivos, seguir la evolución de la obra en el espacio y en el tiempo y desaparecer tan pronto como deje de ser imprescindible.

10.3.5.3.- Ordenación de la circulación en presencia de obras fijas

Para la obra objeto del presente proyecto se contemplan los siguientes casos:

A. Vías de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles

A1. Obstáculo exterior a la plataforma

Hasta una distancia de unos 10 metros salvo justificación en contrario, contados desde el borde del carril por el que circule el vehículo, la presencia de una obra o actividades tales como apeo, cimbra y encofrado de estructuras, etc. únicamente requerirá ser percibida con independencia de que se halle en zona de dominio público, servidumbre o afección.

A tal efecto no será necesaria reducción de velocidad ni señalización de aviso siendo suficiente un balizamiento adecuado de la presencia y posición del obstáculo.

A2. Obstáculo en el arcén exterior.

Además de un balizamiento adecuado se requerirá:

- Señalización de aviso (TP-18) para los vehículos que circulen contiguos al arcén afectado por la obra y, cuando se juzgue necesario, para los del sentido opuesto de circulación.
- En los casos en que la anchura ocupada lo requiera, el establecimiento de carriles provisionales debidamente balizados, que permitan a los citados vehículos mantener un resguardo respecto al balizamiento o defensa de la zona de obra.

En los carriles provisionales, la eventual adopción de limitaciones de velocidad (TR-301) dependerá de la anchura libre entre obstáculos. Para aumentar esta anchura, especialmente si la $IMD > 2000$ veh/día se considerará la posibilidad de ocupar el arcén contrario a la zona de obra, incluso ensanchado provisionalmente, teniendo en cuenta el deterioro que le puedan causar los vehículos pesados. Podrá resultar también necesario prohibir el adelantamiento (TR-305) y señalar el peligro representado por el estrechamiento (TP-17, TP-17a, o TP-17b) o por la desviación de la trayectoria normal causada por los carriles provisionales (TP-14a o TP-14b).

A.5. Obstáculo en la calzada de forma que no se requerirá disminuir el número de carriles abiertos a la circulación.

Es asimilable el caso A2.

La limitación de velocidad y la prohibición de adelantamiento resultarán casi inevitables.

A.6. Obstáculo en la calzada de forma que se requiera disminuir en uno el número de carriles abiertos a la circulación.

En este caso será preciso ordenar la circulación en sentido único alternativo con la consiguiente demora de la misma. Los efectos de esta ordenación deberán analizarse por sí fuera más conveniente implantar otra, como por ejemplo, un desvío provisional. Normalmente no será necesario establecer carriles provisionales balizados ni siquiera para los vehículos cuyo carril sea el afectado por las obras.

Para cada sentido de circulación habrá que disponer:

- Señalización de aviso (TP-18) complementada por un cajetín que indique la distancia a la línea de detención.
- Limitación de velocidad (TR-301) hasta la detención total.
- Prohibición de adelantamiento (TR-350).

Deberá ajustarse la posición de la señal TP-18 o aumentar su número para tener en cuenta la presencia de la cola.

De día deberá disponer por cada lado un agente con chaleco luminiscente provisto de una señal TM-1, quien deberá moverse en correspondencia con el final de la cola, para advertir de su presencia.

De noche deberá avisarse la presencia de los semáforos (TL-1) mediante TP-3 provistas de luces destellantes (TL-2, TL-3 o TL-4).

La ordenación en sentido único alternativo se llevará a cabo por uno de los sistemas siguientes:

- a) Ordenación regulada mediante las señales TM-2 y TM-3. Este sistema no podrá utilizarse de noche en carreteras no iluminadas, salvo circunstancias especiales. Su eficacia depende de la coordinación entre los agentes que regulan las señales, quienes deberán poderse comunicar visualmente o mediante un teléfono o radioteléfono, quedando expresamente proscrito el sistema de testigos. La regulación deberá ejecutarse de forma que el primer vehículo detenido no tenga que esperar más de unos siete minutos si $IMD > 2.000$, ni más de unos quince si $IMD < 1.000$, limitaciones que habrá que tener en cuenta al planificar las operaciones que den lugar a esta ordenación, y en muchos casos las condicionarán.

El ciclo y fases de la regulación serán función de:

- La longitud de la zona de obras.
- La velocidad media en dicha zona, incluyendo el arranque, que estará relacionada con la velocidad limitada VL (apartado 1.6.3.4.) y definida por los vehículos pesados.

- La intensidad de la circulación.

- b) Ordenación regulada mediante semáforos. Deberá utilizarse este sistema cuando no esté permitido o no resulte conveniente utilizar los anteriores.

Para el estudio del ciclo y fases de la regulación se analizarán las mismas variables que para el caso a).

- A.7. Obstáculos en la calzada de forma que se requiera disminuir en más de uno el número de carriles abiertos a la circulación.

En este caso se tratará, en general, como una extrapolación del caso A-6, ocupando el arcén contrario e incluso ensanchándolo para mantener un carril en sentido único alternativo. Deberá tenerse en cuenta el deterioro que puedan causar los vehículos pesados.

- A.8. Obstáculos en la calzada de forma que se requiera el corte total de ésta.

Cuando no sea posible el establecimiento de un desvío provisional para ambos sentidos de circulación (asimilable al caso A-5), o al menos para uno (asimilable al caso A-6), será preciso cortarla totalmente, ya que resultará imposible establecer el sentido único alternativo, y los vehículos se detendrán a ambos lados de la zona de obras. Esta detención será regulada mediante semáforos, y no podrá exceder de unos siete minutos si $IMD > 2.000$ ni de unos quince si $IMD < 1.000$, limitación que habrá que considerar al planificar las operaciones que den lugar al corte de la calzada.

Para cada sentido de la circulación, habrá que disponer:

Señalización de aviso (TP-18), complementada por un cajetín que indique la distancia a la línea de detención.

Limitación de velocidad (TR-301) hasta la detención total.

Prohibición de adelantamiento (TR-305).

El regreso a la situación de circulación normal podrá efectuarse a través de una fase con regulación en sentido único alternativo (A-6a, o b), si no pudieran restituirse simultáneamente ambos sentidos de circulación.

10.3.5.4.- Limitación de velocidad

a) Justificación

La presencia de obras fijas suele representar un obstáculo para los vehículos que circulan por la vía afectada por aquéllas. Tanto para la circulación por la zona de obras como en caso de pérdida de su control, con la posibilidad de detenciones y/o colisiones, la limitación de su velocidad es un medio cómodo pero no único, de limitar también daños y responsabilidades.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que no siempre resulta necesario limitar la velocidad y que, en caso de hacerlo, en la fijación del valor de la velocidad limitada deberían intervenir los factores que se enumeran y comentan en el apartado C. Lo más frecuente es que, por rutina, desidia o temor a responsabilidades, se fijen valores anormales bajos. La pretensión de limitar la velocidad exclusivamente por medio de señalización a un valor que no sea realista fácilmente comprensible por el usuario no sólo alcanza el efecto pretendido, al ser ignorada la limitación a servir esta exclusivamente de trampa a efectos represivos, sino que desprestigia a la propia señalización y reduce su credibilidad general.

b) Medios de limitar la velocidad

Para lograr limitar la velocidad a un valor VL inferior a la velocidad VA de aproximación normalmente practicada al aproximarse a la zona de obras, lo más frecuente es recurrir a disponer una adecuada señalización, generalmente vertical. Sin embargo, no debe olvidarse que la acción de la señalización puede verse eficazmente complementada por otros medios, tales como un estrechamiento de los carriles que reduzca el margen entre los vehículos. Este estrechamiento puede materializarse por medio de balizamiento continuo en forma de "puertas" a intervalos regulares o, en su caso, barreras. En la tabla 1 se indican los valores de VL resultantes en la práctica en función de la anchura libre.

TABLA 1
VELOCIDAD LIMITADA SEGÚN LA DISTANCIA (M) ENTRE OBSTÁCULOS

VL (km/h)	Un carril	Dos carriles
100	3,85	7,50
90	3,70	7,25
80	3,55	7,00
70	3,40	6,75
60	3,30	6,50
50	3,20	6,25

Otro procedimiento utilizable para reducir la velocidad es el de modificar el trazado de modo que éste obligue a los vehículos a recorrer elementos (chicanes) de velocidades generalmente decrecientes. La modificación suele materializarse por medio de un balizamiento adecuado, y para ser segura y eficaz requiere que el conductor la perciba y comprenda con facilidad, y que esté coordinada con la señalización; de noche y con poca circulación hay que cuidar de que resulte claramente perceptible.

El empleo de resaltos en la calzada no debe ser considerado una buena solución, sino un indicio de que la reducción de la velocidad no ha sido bien planteada. Con circulación intensa los resaltos pueden dar lugar a accidentes por alcance.

c) Velocidades de aproximación y limitación

La velocidad VA de aproximación con frecuencia rebasa los límites impuestos por la legislación o por la señalización ordinaria de la carretera. Es preciso hacer una estimación realista, recurriendo incluso a observaciones directas de la velocidad de aproximación que sólo será rebasada por el 15 por 100 de los vehículos, la cual se adoptará como VA a los efectos del presente Proyecto, según marca la Instrucción 8.3.-IC.

El objetivo de limitar la velocidad es, como se ha expuesto, reducir la energía cinética del vehículo de la que dependerán tanto la distancia recorrida hasta detenerse como las deceleraciones sufridas en caso de impacto con un obstáculo o barrera. Deberá considerarse, por tanto, estas consecuencias para fijar el valor de VL; así, por ejemplo:

La presencia de obreros o maquinaria sin protección en la calzada, o bien de obstáculos tales como una zanja o una cimbra obliga a limitar la velocidad según la distancia de visibilidad disponible.

El disponer una barrera que proteja la zona de obra contando como es natural, con el espacio eventualmente necesario para su deformación en caso de impacto permite la adopción de VL mayores.

Por otro lado, la limitación de velocidad, y especialmente las demoras producidas por las retenciones, tienen repercusiones en los costes de explotación de la vía, pudiendo llegar a tener tanta importancia, que condicionen incluso la elección del procedimiento constructivo y, en todo caso, la ordenación de la circulación y las medidas de señalización, balizamiento y defensa a adoptar.

En general, deberá adoptarse para VL el mayor valor posible, compatible con la visibilidad y protecciones disponibles. En vías de elevada velocidad, y especialmente en autopistas, autovías y vías rápidas, no deberá limitarse la velocidad a valores inferiores a:

- 80 km/h, si sólo se reduce el número de carriles.
- 60 km/h, si además se establecen desvío o carriles provisionales, en especial cambiando de calzada.
- 40 km/h, para los vehículos que no tengan que detenerse ante una ordenación en sentido único alternativo.

En el resto de las vías, y salvo justificación en contrario, no deberá limitarse la velocidad a valores inferiores a 50 km/h, salvo en el caso de ordenación en sentido único alternativo, en la que podrá rebajar a 40 km/h.

No resultará necesario, en general, limitar la velocidad cuando las obras sean exteriores a la calzada.

d) Forma de alcanzar la velocidad limitada

En la práctica se trata de reducir la velocidad V de recorrido desde la de aproximación VA hasta la limitada VL, a lo largo de un cierto recorrido anterior a la sección en que sea necesaria esta última. El modelo empleado es el clásico compuesto por un primer recorrido a velocidad constante VA, durante un cierto tiempo de percepción y reacción por parte del conductor (estimado en unos dos segundos) ante el aviso de que va a tener que reducir su velocidad, seguido de un movimiento uniformemente decelerado en rasante inclinada hasta alcanzar la VL.

El valor de la deceleración media - compensada por la inclinación de la rasante - puede tomarse desde unos 5 km/h, correspondientes a retener el vehículo por medio del motor cortando la admisión de aire a éste, hasta unos 10 km/h, correspondientes a la aplicación de los frenos sin brusquedad. La equivalencia en unidades "g" es, respectivamente de 0,14 y 0,28.

La relación de este modelo con la señalización vertical es la siguiente:

- El usuario, al percibir la primera señal (TP-18), empieza a reducir su velocidad - si es preciso - según el modelo descrito hasta que al llegar a aquélla, no supera la máxima permitida.
- La primera señal (TR-301) debe ser visible, como mínimo desde la (TP.18), la cual deberá distar de ella una distancia no inferior a la correspondiente a la necesaria reducción de velocidad, incluyendo el tiempo de percepción y reacción.
- Cuando haya más señales (TR-301) deberán situarse de forma que cada una sea visible desde la anterior, y que a su altura la velocidad real no rebase la señalada. No será necesario tener en cuenta el tiempo de percepción y reacción, pues el proceso de deceleración será ahora continuo.
- Cuando la ordenación de la circulación implique la detención de los vehículos, la primera sección en que ésta pueda producirse deberá distar de la última señal (TR-301), como mínimo, lo necesario para detenerse desde la velocidad señalada.

Se consignan como recomendables las distancias correspondientes a deceleración media de 5 km/h, y como mínimas las correspondientes a 10 km/h, entre ambos valores podrá elegirse según las circunstancias, pero siempre con el mismo criterio de interpolación para cada situación. En la primera distancia está incluida la correspondiente al tiempo de percepción y reacción.

La relación entre el tamaño de las señales y la distancia a la que pueden ser percibidas se detalla en el apartado "Elementos de señalización, balizamiento y defensa".

10.3.5.5.- Cierre de carriles a la circulación y desviación a carriles provisionales

a) Introducción

Con frecuencia, la ordenación de la circulación motivada por la presencia de una zona fija de obras requiere el cierre de uno o más carriles a la circulación y/o el desvío de ésta a carriles provisionales, generalmente paralelos a los originales.

Los vehículos que transiten por un carril que se vaya a cerrar deberán:

- Converger con los de un carril contiguo del mismo sentido.
- Desviarse a otro carril provisional.

- O bien, efectuar sucesivamente las dos maniobras anteriores.

Normalmente, la realización de estas maniobras requerirá una reducción de la velocidad de los vehículos; aunque en algunos casos, como la ordenación en sentido único alternativo pueda llegar a exigir su total detención.

b) Convergencia

Cuando sólo se cierre un carril a la circulación, éste podrá ser interior o exterior y los vehículos que por él transiten deberán converger con los del carril contiguo del mismo sentido. El cierre del carril se hará disminuyendo linealmente su anchura, de forma que la cotangente del ángulo formado por la línea no sea menor de VL/1,6 siendo VL (km/h) la velocidad limitada de los vehículos al principio del cierre del carril.

Cuando se cierren sucesivamente dos carriles, se aplicará la regla anterior en tantas fases como carriles se cierren, manteniendo entre cada dos fases consecutivas un tramo de vía de anchura constante, cuya longitud - expresada en metros - no deberá ser inferior a VL/0,8, siendo VL (km/h) la velocidad limitada de los vehículos al principio de dicho tramo de anchura constante, a lo largo del cual podrá reducirse la citada velocidad, según lo expuesto en el apartado 1.6.3.4., para iniciar el siguiente cierre de carril con una VL menor.

c) Desviación

La desviación de un carril a otro provisional generalmente paralelo a aquél, deberá realizarse de manera que los radios de las curvas en S que resulten, iguales para ambas y con los acuerdos de la mayor longitud posible, no sean inferiores a los mínimos prescritos por la Instrucción de Trazado 3.1.-IC para la velocidad VL correspondiente, que se considerará constante a todo lo largo de la desviación.

Cuando después del cierre de un carril, se desvíe la circulación concentrada sobre él o los contiguos, a uno o varios carriles provisionales, antes de la citada desviación deberá mantenerse un tramo de características constantes de longitud no inferior a VL/0,8 de forma análoga a lo expuesto para la convergencia.

10.3.5.6.- Elementos de señalización, balizamiento y defensa

Salvo justificación en contrario, en obras fijas deberán utilizarse exclusivamente los elementos y dispositivos de señalización, balizamiento y defensa incluidos en el catálogo vigente.

Por lo tanto, no podrán emplearse señales que contengan mensajes escritos del tipo "Disculpen las molestias" o " Desvío a 500 metros". Las vallas tubulares, aisladas o empalmadas, no podrán ser nunca empleadas como dispositivos de defensa; y, a no ser que sustenten superficies planas reflectantes del tamaño prescrito tampoco podrán ser utilizadas como elementos de balizamiento.

Deberá emplearse el mínimo de señales que permita al conductor consciente prever y efectuar las maniobras necesarias con comodidad, evitando recargar su atención con señales innecesarias o cuyo mensaje sea evidente.

Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser reiterada o anulada antes de que haya transcurrido un minuto desde que un conductor que circule a la velocidad prevista la haya divisado. No se podrá, por tanto, limitar - por ejemplo - la velocidad durante varios kilómetros mediante una sola señal genérica, sino que la limitación deberá ser reiterada a intervalos de un minuto y anulada en cuanto sea posible.

El citado catálogo contiene los siguientes grupos de elementos y dispositivos:

- Señales de peligro TP.
- Señales de reglamentación y prioridad TR.
- Señales de indicación TS.
- Señales y dispositivos manuales TM.
- Elementos de balizamiento reflectantes TB.
- Elementos luminosos TL.
- Dispositivos de defensa TD.

Respecto de los grupos anteriores, deberán cumplirse las prescripciones siguientes:

Las dimensiones mínimas de todos los elementos y dispositivos contenidos en el catálogo, excepto los elementos de balizamiento luminosos TL y los dispositivos de defensa TD, se clasificarán en grandes, normales y pequeñas.

La utilización de las dimensiones citadas en el párrafo anterior se atenderá a lo dispuesto en la tabla 4.

El borde inferior de las señales deberá estar a 1 metro del suelo.

TABLA 4

TIPO DE VÍA	CATEGORÍA DIMENSIONAL		
	MUY GRANDE	GRANDE	NORMAL
Autopista y autovías	Recomendable	Permitida	Prohibida
Resto de la red VE > 90 km/h	Permitida	Recomendable	Permitida
Resto de la red VE < 90 km/h	Permitida	Permitida	Permitida

A fin de lograr una visibilidad máxima, todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento reflectantes excepto la marca vial TB-12, deberán estar perpendiculares al eje de la vía quedando expresamente prohibido el situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos.

El diseño de las señales TP, TR y TS serán iguales al de las que se emplean para la ordenación de la circulación cuando no hay obras, excepto que el fondo de todas las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.

Los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deberán ser reflexivos, excepto las guirnaldas TB-13, en que dicha propiedad no será obligatoria aunque sí recomendable. En cuanto a los elementos de color naranja, deberá ser luminiscente el fuste del hito de borde TB-11 y reflexivos la placa situada en su parte superior, el captafaro TB-10 y la marca vial TB-12.

Los dispositivos de defensa TD tendrán las dimensiones y características que, según su tipo, se les asigna a las barreras de seguridad en O.C. 229/1971 y en la Nota Informativa 2/1986. La conveniencia de su utilización, que normalmente permitirá elevar la velocidad limitada VL en la zona de obras deberá ser considerada por el autor del proyecto o, en su defecto por el Director de las obras.

10.3.5.7.- Balizamiento

a) Generalidades

Se entiende por balizamiento la utilización de determinados elementos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar la presencia de los límites de las obras y de las ordenaciones de la circulación a que den lugar.

En general, se deberá emplear un balizamiento adecuado, cuando:

- Existan zonas vedadas a la circulación, tales como el arcén, parte del carril contiguo, un carril cerrado o la propia obra.
- Se dispongan carriles provisionales cuyo trazado o anchura difieran de los que habrían sin la presencia de las obras.
- Se establezca una ordenación de la circulación que pueda implicar su detención (sentido único alternativo).

Como elementos del balizamiento se emplearán, salvo justificación en contrario, los reseñados con las letras TB y TL.

A continuación se describen los elementos a emplear, así como su disposición, en los casos más frecuentes.

b) Zonas vedadas a la circulación.

b1) Cierre de un carril: el cierre de un carril a la circulación define un borde recto e inclinado, cuya longitud no debe ser inferior a la prescrita en el apartado 1.6.3.5. Dicho borde deberá materializarse mediante un balizamiento compuesto por:

Un panel TB-1 (o TB-2 cuando la IMD sea inferior a 2.000) situado, si es posible, en el arcén en la sección en que empieza la inclinación del borde para cerrar el carril, y otro igual situado en la sección en la que termina dicha inclinación y el carril que ha quedado cerrado. Entre estos dos paneles extremos se recomienda colocar uno intermedio, o dos cuando la longitud de cierre del carril resulte superior a 150 metros, todos ellos a intervalos iguales. En vías de doble sentido de circulación, para el sentido cuyo carril derecho no esté afectado por la obra se dispondrá un panel TB-1 o TB-2 (según la IMD) colocado transversalmente al carril izquierdo de dicho sentido de forma que su borde coincida con el de la zona de obra más próximo al carril derecho. Los paneles TB-1 y TB-2 podrán complementarse con señales TR-400 o TR-401 de sentido o paso obligatorio.

Una serie de conos TB-6 sobre el borde inclinado y entre los dos paneles TB-1 o TB-2 extremos, con una separación comprendida entre 5 y 10 metros de manera que resulte uniforme. Cuando la duración del cierre del carril sea superior a una semana, se considerará la conveniencia de complementar los conos con una marca vial de balizamiento TB-12, pintada sobre el pavimento cuando éste no sea definitivo, o adherida y removible en caso contrario.

Cuando el cierre del carril abarque horas nocturnas o de reducida visibilidad (por ejemplo por niebla o por estar en un túnel) los paneles TB-1 o TB-2 deberán complementarse con elementos luminosos intermitentes TL-2, colocados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación. Cuando la intensidad de la circulación sea muy elevada, podrá considerarse la sustitución del elementos TL-2 por el TL-8, más caro pero más perceptible.

b2) Ocupación parcial de un carril: de forma análoga al caso anterior se definirá un borde inclinado, cuyo principio y final deberán igualmente balizarse con paneles TB-1 o TB-2, complementados con señales TR-400 y TR-401 y, en los casos previstos con elementos luminosos TL-2 o TL-8. El número de paneles será normalmente de dos, pudiendo reducirse a uno cuando sea pequeña la anchura del carril. También deberá balizarse, en caso necesario, el final de la zona de obras para el sentido contrario, igual que en el caso anterior.

b3) Ocupación del arcén: la presencia de la ocupación deberá balizarse con un panel TB-1 o TB-2, según la IMD igual que en el apartado b1., complementado, en su caso, con un elemento luminoso TL-2. También en caso necesario, deberá balizarse el final de la zona de obras para el sentido contrario igual que en el apartado b1.

b4) Borde longitudinal de la zona de obras: el balizamiento que marque el borde de la zona vedada a la circulación con motivo de las obras dependerá de la probabilidad de que pueda producir un accidente y de la probabilidad de que, caso de producirse, sea grave. En general, se tendrán en cuenta las situaciones siguientes:

Cuando se trate únicamente de impedir el paso de vehículos, a fin de no dañar una unidad de obra recién terminada o en curso de curado, imprimación, endurecimiento etc., pero sin que dicho paso tenga una probabilidad elevada de consecuencias graves para los ocupantes del vehículo, se dispondrán paneles TB-5 perpendicularmente a la dirección de la circulación, nunca paralelamente a ella, a distancia suficiente para disuadir de la entrada en la zona vedada. Podrán complementarse con guirnaldas TB-13 sujetas a su borde más próximo a la circulación. En general, no se requerirán elementos luminosos.

Cuando la entrada de un vehículo en la zona vedada tenga una probabilidad elevada de causar un accidente grave por ejemplo, atropello de obreros, choque con obstáculos rígidos, vuelco por desniveles importantes asociado generalmente a una elevada velocidad real de circulación junto a la zona de obras, se dispondrá un balizamiento con piquete TB-7 o mejor hitos de borde TB-11, cuando se puedan clavar sin deterioro de la superficie, o con balizas TB-8 o TB-9 en caso contrario. La distancia entre elementos contiguos deberá estar comprendida entre 5 y 20 metros.

Cuando la situación de peligro grave persista durante las horas nocturnas o en ocasiones de reducida visibilidad, deberán complementarse con elementos luminosos TL-10 cada tres a cinco elementos de balizamiento. Especialmente con elevadas intensidades de circulación y larga permanencia de la obra, deberá considerarse la conveniencia de establecer en el borde de ésta barrera de seguridad tipo TD, cuando haya sitio para ello.

c) Carriles provisionales

En carriles provisionales cuyo trazado y/o anchura no coincida con los carriles de uso normal, deberán balizarse:

- La línea de separación de sentidos y, según el caso, los bordes exteriores de la calzada así formada o la separación con los carriles contiguos del mismo sentido.

El balizamiento se hará con arreglo a cuanto se expone a continuación.

c1) Bordes: se empleará una de las opciones siguientes:

Conos TB-6, con una separación máxima de 5 a 10 metros en curva y del doble en recta.

Marca vial naranja TB-12, pintada sobre el pavimento cuando éste no sea definitivo, o adherida y removible en caso contrario.

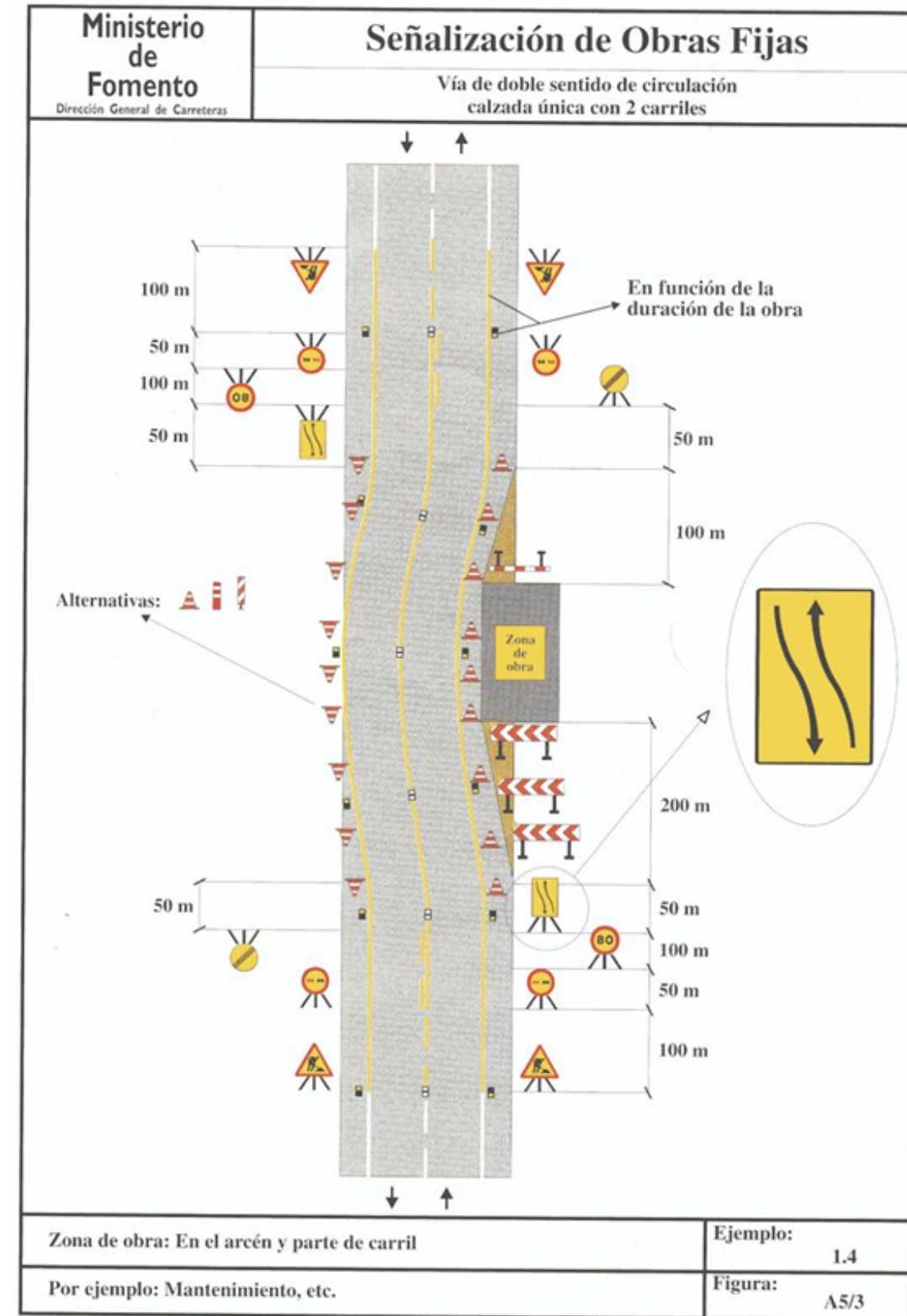
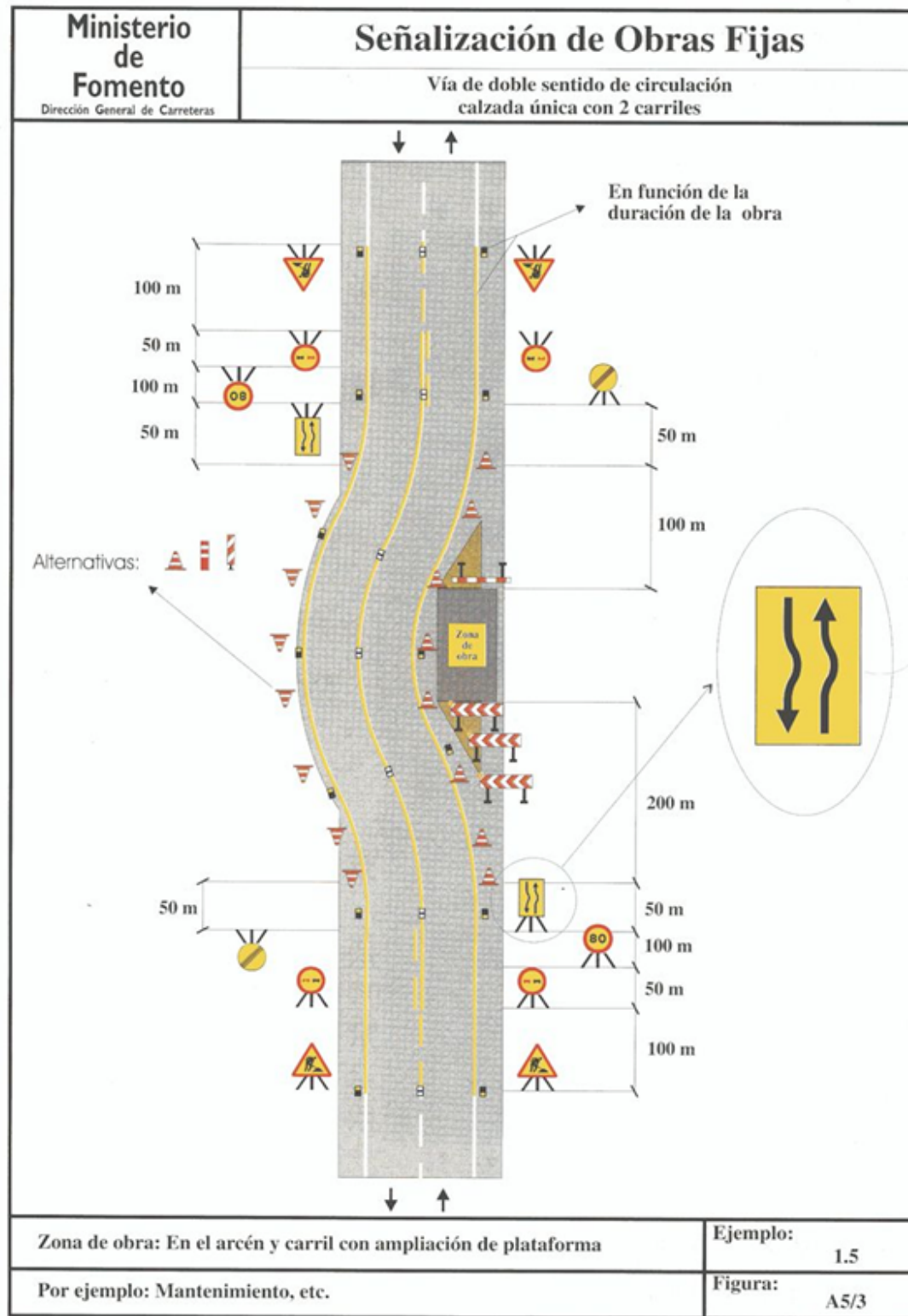
Captafaros TB-10, con la misma separación que los conos.

c2) Separación de sentidos opuestos: se emplearán las mismas opciones que en el apartado C.1., pero la marca vial deberá ser doble y continua, y los captafaros no podrán utilizarse solos.

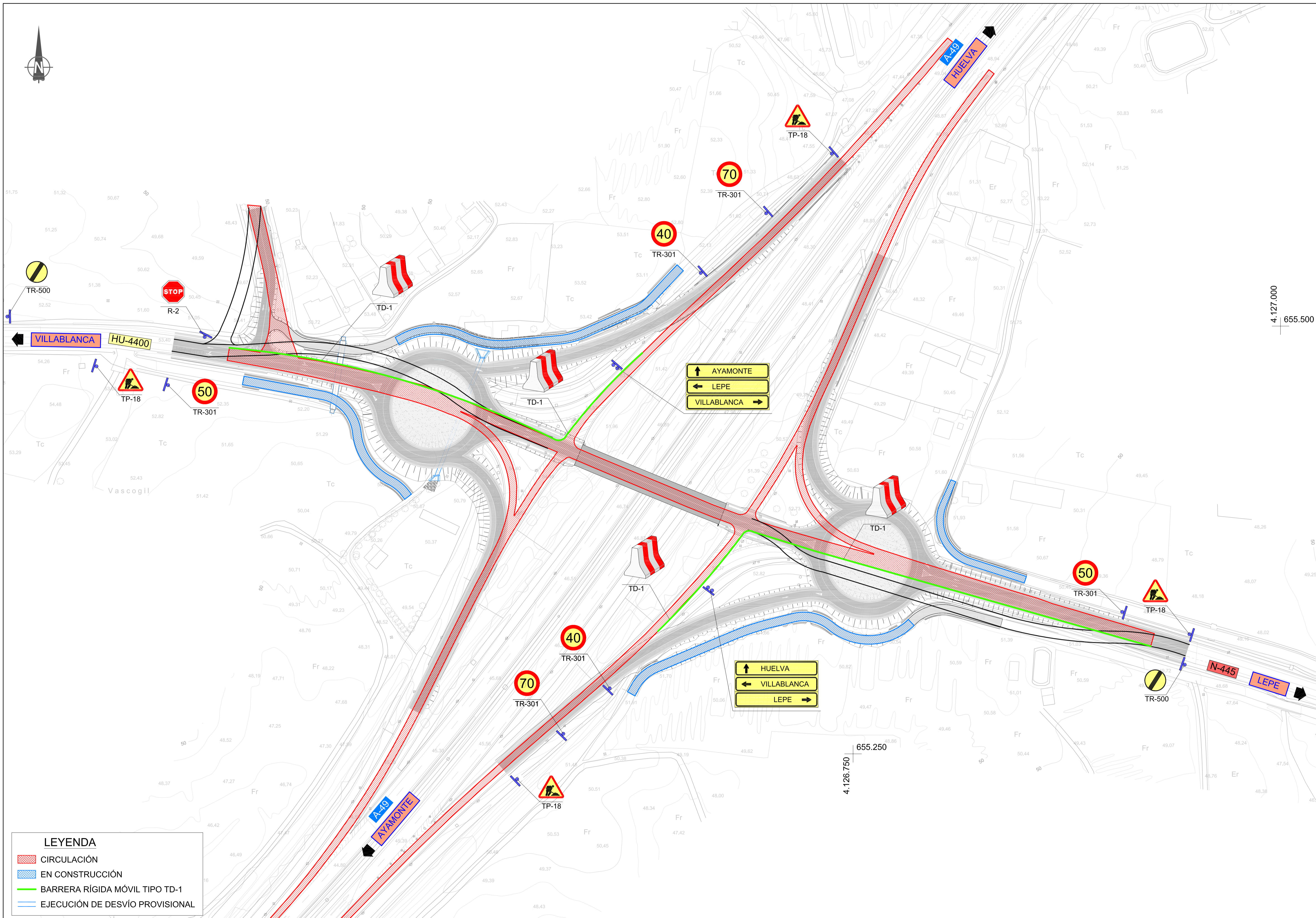
d) Ordenación en sentido único alternativo

La ordenación en sentido único alternativo implica una posible detención y, en general, el establecimiento de un carril provisional para uno de los sentidos, cuyos bordes sobre todo el izquierdo- no suelen requerir balizamiento. Si lo necesitara, por el contrario, el cierre del carril ocupado por la obra, el cual se balizará según lo prescrito en el apartado b.1 en función de la velocidad limitada VL que se fije para la zona de obras cuando no sea preciso detenerse.

**APÉNDICE 1. CROQUIS DE LAS SITUACIONES
PREVISTAS.**



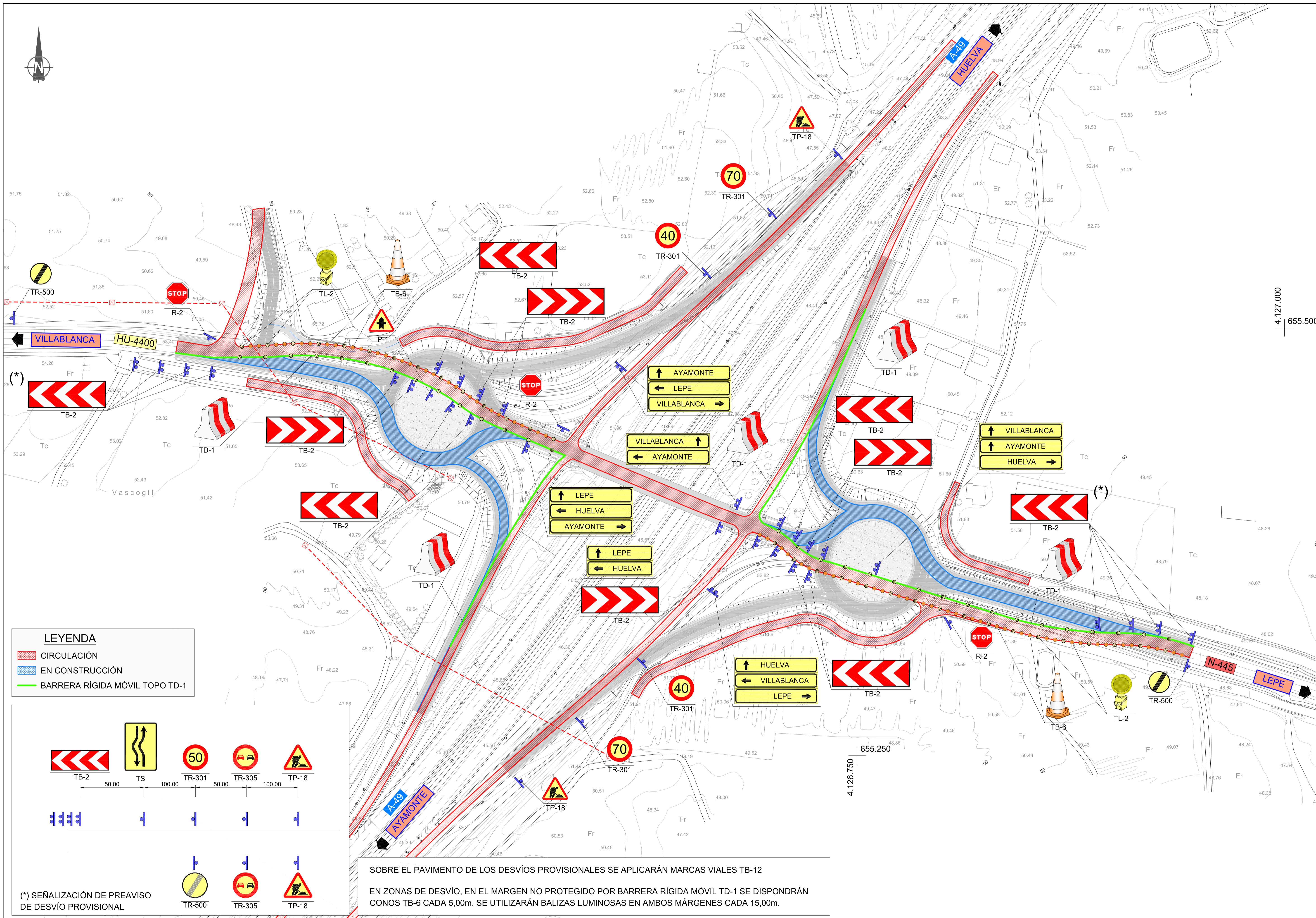
APÉNDICE 2. PLANOS DE DESVÍOS



4.127.000
655.500

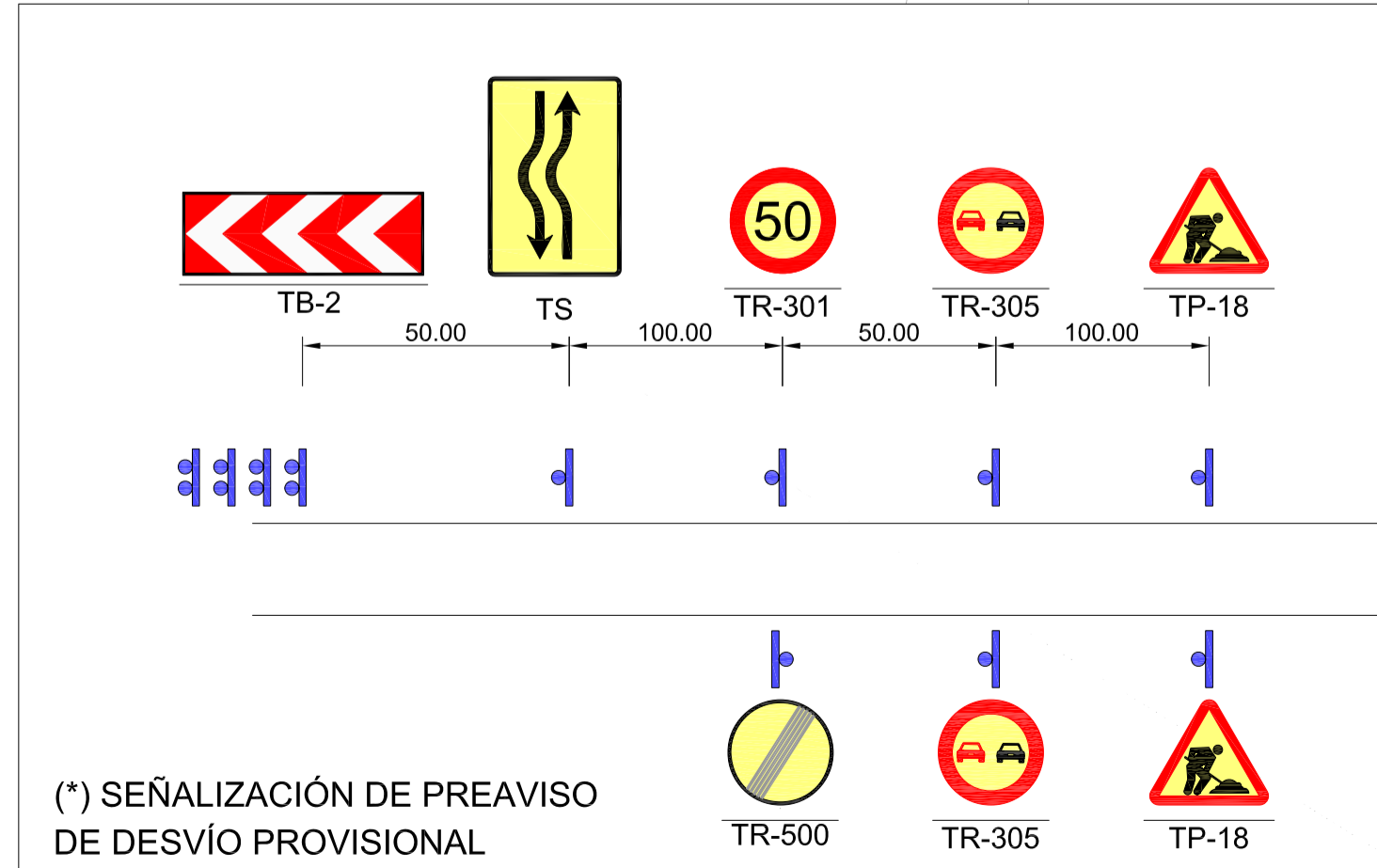
655.250
4.126.750

LEYENDA	
	CIRCULACIÓN
	EN CONSTRUCCIÓN
	BARRERA RÍGIDA MÓVIL TIPO TD-1
	EJECUCIÓN DE DESVÍO PROVISIONAL

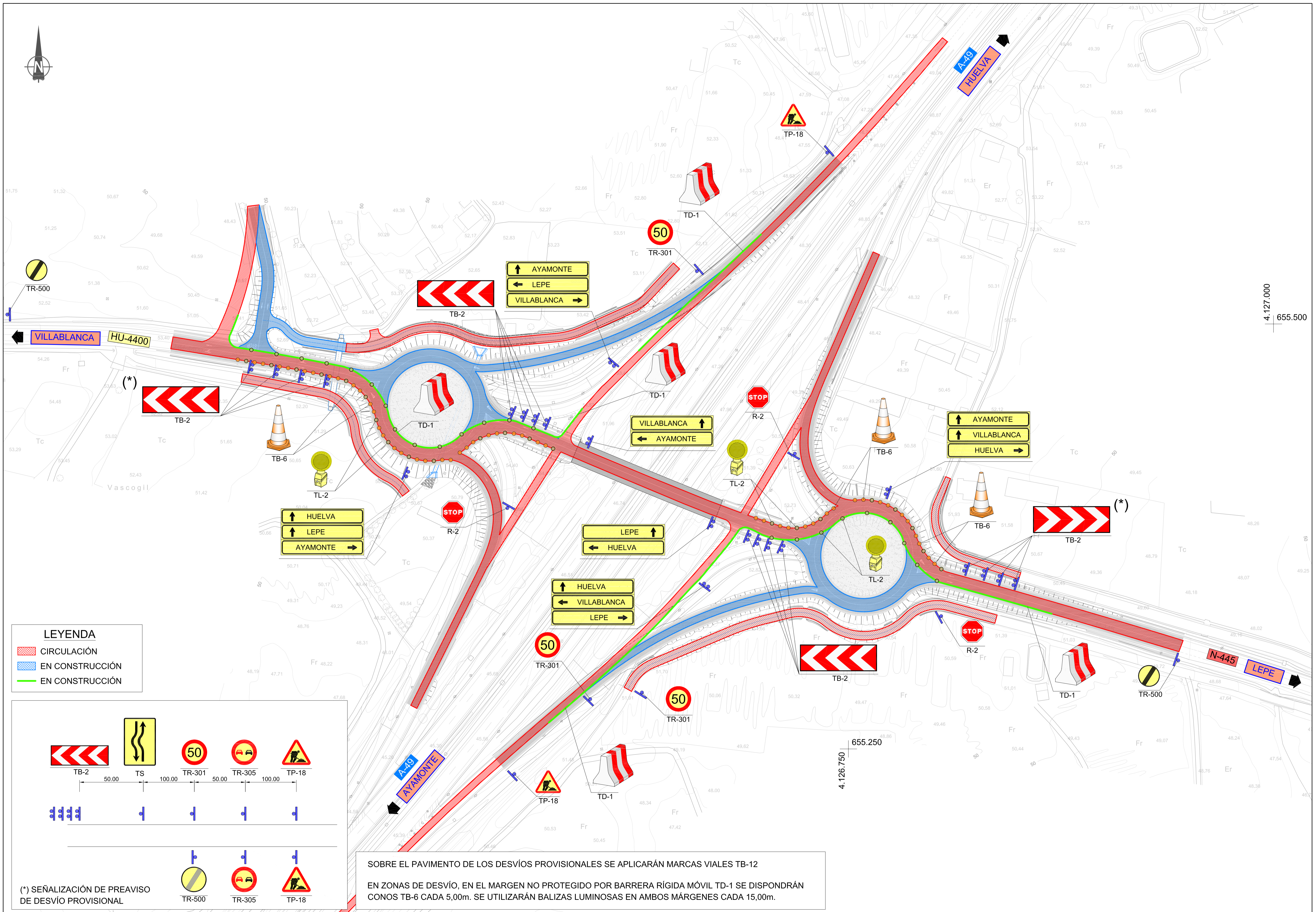


4.127.000
655.500

LEYENDA
 CIRCULACIÓN
 EN CONSTRUCCIÓN
 BARRERA RÍGIDA MÓVIL TOPO TD-1



SOBRE EL PAVIMENTO DE LOS DESVÍOS PROVISIONALES SE APLICARÁN MARCAS VIALES TB-12
 EN ZONAS DE DESVÍO, EN EL MARGEN NO PROTEGIDO POR BARRERA RÍGIDA MÓVIL TD-1 SE DISPONDRÁN CONOS TB-6 CADA 5,00m. SE UTILIZARÁN BALIZAS LUMINOSAS EN AMBOS MÁRGENES CADA 15,00m.



4.127.000
655.500

LEYENDA
 CIRCULACIÓN
 EN CONSTRUCCIÓN
 EN CONSTRUCCIÓN

(*) SEÑALIZACIÓN DE PREAVISO DE DESVÍO PROVISIONAL

50.00	100.00	50.00	100.00	

TR-500	TR-305	TP-18

SOBRE EL PAVIMENTO DE LOS DESVÍOS PROVISIONALES SE APLICARÁN MARCAS VIALES TB-12
 EN ZONAS DE DESVÍO, EN EL MARGEN NO PROTEGIDO POR BARRERA RÍGIDA MÓVIL TD-1 SE DISPONDRÁN CONOS TB-6 CADA 5,00m. SE UTILIZARÁN BALIZAS LUMINOSAS EN AMBOS MÁRGENES CADA 15,00m.