



REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD



PROXIMOS 5 KILOMETROS
TRAMO EN OBRAS



NORMA DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

PROLOGO

La señalización de tramos en obras constituye una ayuda fundamental para los usuarios reglamentando y ordenando la circulación en dichas zonas en que el peligro de que se ocasionen accidentes se ve incrementado por la presencia adicional de operarios y equipos y por las características propias de la obra.

El disponer de esta normativa permite tener definidos los elementos que componen la señalización y la manera de colocarlos, así como los criterios de instalación de acuerdo con las características de las obras.

La entrada en vigencia de la misma completará, junto con las Normas de Señalización Horizontal y Vertical, todo el espectro de normativas de señalización necesarias a efectos de asegurar la correcta circulación de los usuarios en cada situación particular de la ruta, en especial en aquellos tramos que se desarrollan en zonas rurales.

El desarrollo de la misma se realizó en el marco del contrato de Creación de un Sistema de Gestión de Señalización y estuvo a cargo del Consorcio integrado por las consultoras Prointec de España y CSI Ingenieros de Uruguay.

La misma está dividida en dos partes, en función de las características y duración de las obras:

Parte 1: Obras Fijas

Parte 2: Obras Móviles

Parte 1

OBRAS FIJAS

ÍNDICE

1.	PRINCIPIOS GENERALES DE LA SEÑALIZACIÓN DE OBRA.....	1
1.1	Función	1
1.2	Principios Básicos	1
2.	CONFIGURACIONES EN FUNCIÓN DEL TIPO DE VÍA Y DE LA AFECCIÓN POR LAS OBRAS	4
3.	MEDIDAS PARA LA ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN	7
3.1	Desvío por itinerarios alternativos	7
3.2	Advertencia de la existencia de obras.....	8
3.3	Limitación de la velocidad	8
	3.3.1 <i>Justificación</i>	8
	3.3.2 <i>Medios de limitar la velocidad</i>	9
	3.3.3 <i>Velocidades de aproximación y limitada</i>	10
	3.3.4 <i>Forma de alcanzar la velocidad limitada</i>	11
3.4	Prohibición de adelantamiento	13
3.5	Carriles provisionales.....	13
3.6	Cierre de carriles a la circulación	15
3.7	Ordenación en sentido único alternativo	16
3.8	Otras consideraciones	20
	3.8.1 <i>Peatones</i>	20
	3.8.2 <i>Zonas de amortiguamiento</i>	23
4.	BALIZAMIENTO	24
4.1	Generalidades.....	24
4.2	Zonas vedadas a la circulación	24
4.3	Carriles provisionales.....	27
4.4	Ordenación en sentido único alternativo	28
5.	ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN EN PRESENCIA DE OBRAS FIJAS	29
5.1	Vía de una calzada con dos carriles y doble sentido de circulación	29
5.2	Vía de doble calzada con cantero central	32
6.	ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA	37

1. PRINCIPIOS GENERALES DE LA SEÑALIZACION DE OBRAS

1.1. Función

Cuando en la plataforma de una vía o en sus proximidades se están ejecutando obras que puedan representar un peligro para la circulación, interfiriendo su normal desarrollo, se debe definir una zona de obras que debe ser cerrada al tráfico y estar destinada a la circulación de los operarios, equipos y el depósito de materiales. La misma debe ser señalizada en forma especial a efectos de:

- Informar al usuario de la presencia de las obras
- Ordenar la circulación en la zona por ellas afectada
- Modificar el comportamiento del usuario, adaptándolo a la situación no habitual representada por las obras y sus circunstancias específicas

Con lo anteriormente expuesto se pretende conseguir una mayor seguridad, tanto para los usuarios como para los trabajadores de la obra, y limitar el deterioro del nivel de servicio de la vía afectada.

1.2. Principios básicos

La señalización de las obras deberá estudiarse, por el Autor del proyecto y/o por el Director de la Obra, como un elemento primordial que, como tal, debe ser adecuadamente diseñado, presupuestado y exigido, y cuya definición y ejecución no puede confiarse a personal no especializado sin que éste reciba instrucciones muy concretas.

No resulta posible establecer recetas de universal aplicación, sino que cada caso particular tiene una solución propia y distinta, según las circunstancias en él concurrentes, que en el caso de una obra fija puede resumirse en:

- Tipo de Vía: calzada única de doble sentido de circulación con sólo dos carriles, con carriles adicionales o con cuatro carriles sin cantero central; calzadas separadas mediante un cantero central con dos o tres carriles cada una.

- Intensidad y velocidad normal de la circulación antes y a lo largo de la zona que ocuparán las obras.
- Visibilidad disponible antes y a lo largo de la zona de obras.
- Importancia de la ocupación de la plataforma: fuera de la misma, en la banquina, en la calzada sin o con cierre de uno o más carriles, o cierre total.
- Duración de la ocupación, con especial referencia a la permanencia durante la noche o a lo largo de un fin de semana.
- Peligrosidad que reviste la presencia de la obra en caso de que un vehículo invada la zona a ella reservada.
- Peatones: existencia o no de zonas específicas para la circulación de los peatones en forma segura.

En función de estas circunstancias, y de otras que se consideren relevantes, deberá establecerse una ordenación de la circulación, consistente en una o varias de las siguientes medidas:

- Establecimiento de un itinerario alternativo para la totalidad o parte de la circulación.
- Limitación de la velocidad, incluso hasta la detención total.
- Prohibición del adelantamiento entre vehículos.
- Cierre de uno o más carriles a la circulación.
- Establecimiento de carriles y/o desvíos provisionales.
- Establecimiento de un sentido único alternativo.
- Señalización relacionada con la ordenación adoptada.
- Balizamiento que destaque la presencia de los límites de la obra, así como la ordenación adoptada.

- Zona de amortiguamiento.

La credibilidad de todo el sistema es su cualidad más imprescindible, ya que el usuario medio, con sus defectos de destreza o de atención, no debe verse sorprendido por situaciones no advertidas o de difícil comprensión cuya justificación no sea directamente perceptible, ante las cuales su reacción pueda dar lugar a un accidente. Por ello, tanto la ordenación como los elementos de señalización y balizamiento deberán:

- Estar justificados y ser creíbles sin resultar excesivos.
- Seguir la evolución de la obra en el espacio y en el tiempo.
- Anular la señalización permanente contradictoria con ellos.
- Desaparecer tan pronto deje de ser imprescindible su presencia, tanto total como parcialmente

Asimismo deberá preverse la vigilancia de la permanencia de las medidas adoptadas frente a una situación concreta, su adaptación a la evolución de esta situación – sobre todo en las obras complejas – y su supresión cuando desaparezca la causa que las motivó y la circulación vuelva a ser normal.

2. CONFIGURACIONES EN FUNCIÓN DEL TIPO DE VÍA Y DE LA AFECCIÓN POR LAS OBRAS

Es necesario distinguir entre distintos tipos de vías y distintos grados de ocupación de la carretera, puesto que la señalización, balizamiento y defensa de una zona fija de obras o actividades no resultan ser los mismos cuando, por ejemplo, se está trabajando fuera de la plataforma que cuando se está ocupando la calzada, ni tampoco es igual trabajar en vías de calzada única que de calzadas separadas.

A los efectos de la presente norma, y donde no resulte posible ni conveniente el desvío de toda o parte de la circulación por un itinerario alternativo – como suele ser el caso en vías con calzadas separadas – se distinguirán los siguientes casos en cuanto a funcionalidad de la vía:

A) Vías de doble sentido de circulación consistente en una calzada única con dos carriles de circulación.

B) Vías de doble calzada con cantero central o separador, con dos carriles de circulación por sentido.

Los casos no comprendidos entre los anteriores, en general más propios de vías urbanas o de intersecciones, o aquéllos cuya especial naturaleza así lo requiera deberán ser objeto de un estudio especial basado en los mismos principios que los de la presente norma.

En cuanto a la localización del obstáculo representado por una zona fija de obras o actividades, se distinguirán los casos siguientes:

1. Exterior a la plataforma
2. En la banquina exterior
3. En la banquina interior
4. En el cantero central

5. En la calzada, de forma que no se requiera disminuir el número de sendas abiertas a la circulación
6. En la calzada, de forma que se requiera disminuir en uno el número de sendas abiertas a la circulación.
7. En la calzada, de forma que se requiera disminuir en más de uno el número de sendas abiertas a la circulación.
8. En la calzada, de forma que se requiera el corte total de ésta.

Cuando en vías de más de dos carriles el obstáculo esté en uno de los centrales, deberá considerarse la conveniencia de ampliar – si es preciso temporalmente – la zona vedada a la circulación ordinaria hasta llegar a uno de los bordes de la calzada, a fin de facilitar desde él, el acceso de personal y maquinaria a la zona de obras sin tener que cruzar carriles abiertos a dicha circulación.

Combinando ambas casuísticas se obtienen las situaciones más frecuentes que un conductor puede encontrar al transitar por una ruta a causa de la presencia de obras. La Tabla 1 adjunta resume las distintas configuraciones resultantes, haciendo referencia a la codificación en letra y número empleada anteriormente en este mismo apartado. Según se aprecia en dicha tabla, no todos los casos son posibles.

Tabla 1
CONFIGURACIONES MÁS FRECUENTES

Localización del Obstáculo	TIPO DE VIA	
	A	B
1	X	X
2	X	X
3		X
4		X
5	X	X
6	X	X
7	X	X
8	X	X

Para cada una de dichas configuraciones será preciso establecer la ordenación de la circulación mediante la aplicación de una o varias de las medidas anteriormente mencionadas y que son detalladas en el siguiente capítulo.

3. MEDIDAS PARA LA ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN

En el presente capítulo se detallan las características de cada una de las diferentes medidas posibles a efectos de ordenar la circulación de vehículos en las zonas afectadas a obras y sus inmediaciones.

3.1. Desvío por itinerarios alternativos

El establecimiento de un itinerario alternativo para la totalidad o parte de la circulación es una de las posibles ordenaciones del tránsito para resolver la afección de una obra a una ruta, siendo, en caso de resultar factible, la medida más segura para la obra.

Sin embargo, en la práctica su aplicación es excepcional, puesto que implica algunos aspectos negativos importantes como ser, por ejemplo, el alargamiento de los recorridos (mayores demoras y consumos, menor nivel de servicio), el deterioro del itinerario alternativo o la mayor probabilidad de confusión en caso de desvío parcial.

En todo caso, requiere:

- Que las características del itinerario alternativo sean compatibles con la circulación adicional que va a recibir.
- Que la información previa al usuario sea muy eficaz.
- Que todo el itinerario alternativo esté señalizado de forma muy clara, especialmente en caso de desvío parcial, recurriendo incluso a la ordenación por medio de una señalización regulable en función de la intensidad de la circulación en uno y otro itinerario.

La adopción de una medida de este tipo está indicada, por ejemplo, en aquellos casos en que es previsible que la circulación por la zona de obras resultará muy superior a la capacidad de la zona afectada a las obras.

Esta medida se constituye por tanto en alternativa frente al incremento de capacidad por medio del aumento del número de carriles, siempre y cuando se satisfagan los requisitos enumerados anteriormente.

3.2. Advertencia de la existencia de obras

La advertencia a los conductores de la proximidad de obras en ejecución en la carretera se efectúa mediante la señal OP-24, la cual se dispondrá en la totalidad de los casos en los cuales se lleva a cabo la realización de una obra. Dicha señal se colocará siempre en la margen derecha en ambos sentidos de circulación, a una distancia mínima de 150 metros respecto de la zona de obras.

Eventualmente, en caso de existir desniveles longitudinales o transversales de pavimento, se señalizará mediante la señal OP-47, ubicando la misma a una distancia mínima de 100 metros respecto de la zona de obras

En aquellos casos en que el TPDA > 2500 vehículos/día, se colocará además otra señal OP-24 previo a la zona de obras y en la margen opuesta para los vehículos que circulan próximos a la zona de obras.

La finalización de la zona afectada a las obras se indicará con un cartel con el siguiente texto: FIN ZONA DE OBRAS. El mismo se colocará generalmente en correspondencia con el cartel OP-24 existente en la margen opuesta. A continuación de dicho cartel se colocará otro eliminando la restricción de velocidad establecida.

3.3. Limitación de la velocidad

3.3.1. Justificación

La realización de obras viales constituye una situación especial en la que si no se toman las medidas adecuadas el riesgo de accidente aumenta, afectando en este caso no sólo a los usuarios de los vehículos que circulan por la ruta, sino también a los operarios que llevan a cabo las obras.

La localización y la naturaleza de la obra y las condiciones de la ruta y de circulación de los vehículos, exigirán adaptar las velocidades de los vehículos

tanto para evitar los accidentes como para que en el caso eventual de que se produzcan, los daños causados sean los menores posibles.

La limitación de la velocidad es un medio cómodo, pero no único, de limitar también daños y responsabilidades. A pesar de ello 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 3.3.3. Lo más frecuente es que, por rutina, desidia o temor a responsabilidades, se fijen valores anormalmente bajos.

La pretensión de limitar la velocidad exclusivamente por medio de señalización a un valor que no sea realista y fácilmente comprensible por el usuario no sólo no alcanza el efecto pretendido, al ser ignorada la limitación o servir ésta exclusivamente de trampa a efectos represivos, sino que desprestigia a la propia señalización y reduce su credibilidad general.

3.3.2. 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 o en forma de “puertas” a intervalos regulares – o, en su caso, barreras. En la Tabla 2 se indican los valores VL resultantes en la práctica en función del ancho libre.

Tabla 2
LIMITE DE VELOCIDAD SEGÚN LA
DISTANCIA (M) ENTRE
OBSTACULOS LATERALES

VL (km/h)	un carril	dos carriles
90	3,60	7,20
75	3,45	6,90
60	3,30	6,60
45	3,15	6,30
30	3,00	6,00

Otro procedimiento utilizable para reducir la velocidad es el de modificar el trazado de modo que éste obligue a los vehículos a recorrer elementos (“chicanas”) de velocidades específicas menores que la de aproximación, 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 se considera como una buena solución para la reducción de la velocidad ya que con circulación intensa los mismos pueden dar lugar a accidentes.

3.3.3. *Velocidades de aproximación y limitada*

A efectos de la presente norma se considera como velocidad de aproximación la velocidad máxima permitida en el tramo precedente a la zona de las obras.

El objetivo final de limitar la velocidad es reducir la energía cinética del vehículo, de la que dependen tanto la distancia recorrida hasta detenerse como las deceleraciones sufridas en caso de impacto con un obstáculo o barrera. Para fijar el valor de VL deberán ser consideradas dichas consecuencias. A modo de 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 – 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 costos 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 rutas de doble calzada, no deberá limitarse la velocidad a valores inferiores a:

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

El resto de las vías, y salvo justificación en contrario, no deberá limitarse la velocidad a valores inferiores a 45 km/h, salvo en el caso de ordenación en sentido único alternativo, en la que el límite para los vehículos que no tengan que detenerse se podrá rebajar a 30 km/h. No resultará necesario, en general, limitar la velocidad cuando las obras sean exteriores a la calzada.

3.3.4. *Forma de alcanzar la velocidad limitada*

En la práctica se trata de reducir la velocidad V de recorrido desde la de aproximación V_A hasta la limitada V_L , a lo largo de un cierto recorrido anterior a la

sección en que sea necesaria esta última. El modelo empleado es compuesto por un primer recorrido a velocidad constante VA, durante un tiempo de percepción y reacción por parte del conductor (estimado en unos 2 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.

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

- El usuario, al percibir la primera señal (OP-24), empieza a reducir su velocidad – si es preciso – según el modelo descrito hasta que, al llegar a la sección de la señal OR-19 no supera la máxima permitida.
- La primera señal OR-19 debe ser visible, como mínimo desde la OP-24, 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. A efectos de simplificar la aplicación de esta norma, se considerará que la distancia entre ambas señales será de 150 metros si la VA es igual o superior a 90 km/hora y de 100 metros si la VA es inferior a 90 km/hora.
- Si la diferencia entre las velocidades VA y VL es superior a 30 km/hora, será preciso disponer, además de la primera señal OR-19, otra u otras señales de limitación de velocidad que, junto con la anterior, constituyan una serie de señales sucesivas de limitación de velocidad hasta alcanzar la velocidad limitada final. La disposición de esta serie se efectuaría conforme a lo indicado por la Norma de Señalización Vertical, en el apartado 3.2.6. “Señales de velocidad máxima permitida”, donde se incluye la tabla de escalonamiento de señales de velocidad máxima y las distancias de separación entre las distintas señales. Eventualmente la disposición longitudinal de las señales podrá ser modificada a efectos de que cada una sea visible desde la anterior, y que a su altura la velocidad real no rebase la señalada.
- 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 R-19, como mínimo, lo necesario para detenerse desde la velocidad señalada.

3.4 Prohibición de adelantamiento

Algunas ordenaciones de la circulación, tales como el cierre de un carril o la posibilidad de detención ante un sentido único alternativo, requieren la prohibición del adelantamiento entre vehículos. Otras ordenaciones como ser la circulación en un solo carril la llevan implícita.

La prohibición del adelantamiento es uno de los factores que más reducen el nivel de servicio, especialmente en carreteras de calzada única. Por ello esta medida sólo debe implantarse cuando esté técnicamente justificada -como en circunstancias normales lo está por insuficiente visibilidad- y no como un acompañamiento automático de la señal OP-24. Además la misma debe anularse tan pronto desaparezcan las circunstancias que la justifican.

3.5 Carriles provisionales

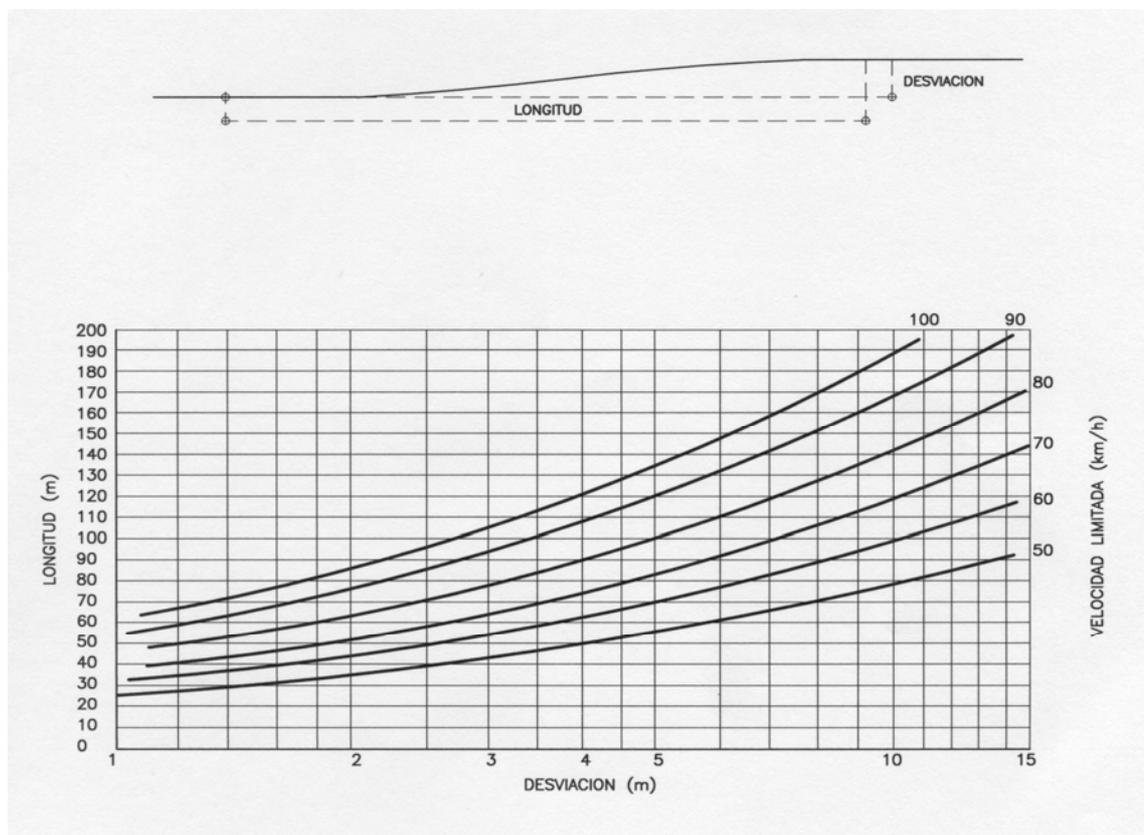
Determinadas situaciones de afección de las obras a la vía y a la circulación permiten ser resueltas mediante el establecimiento de carriles provisionales debidamente balizados, que permitan a los vehículos mantener un resguardo suficiente respecto de la zona de obra. Esta medida evita disminuir el nivel de servicio que causaría la adopción de otras medidas más restrictivas.

Estos carriles provisionales pueden ser de trazado coincidente con la ruta, aprovechando la calzada existente, aunque con un ancho menor para no tener que reducir su número. En algunos casos se considerará la posibilidad de ocupar la banquina más alejada de las obras (teniendo presente el posible deterioro de ésta a causa de la circulación de los vehículos pesados), mientras que en otros se podrá recurrir a ensanches provisionales a fin de mantener un ancho adecuado en los carriles provisionales. En la adopción de cualquiera de estas medidas será preciso limitar la velocidad máxima permitida, ya sea por estrechamiento de los carriles, o por disminución del ancho de la banquina u ocupación total de ésta.

Podrá resultar también necesario señalar el peligro representado por el estrechamiento (señal OP-21), o por la desviación de la trayectoria normal originada por los carriles provisionales (señales OS-5, OS-6 y OS-7).

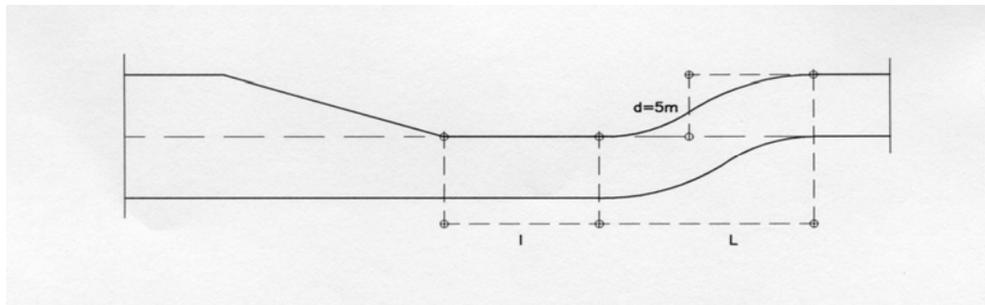
- Los anchos mínimos recomendables para un carril provisional son las siguientes:
- 2,75 metros sin vehículos pesados y con al menos un carril contiguo en el mismo sentido
 - 2,85 metros en carril único a contramano, sin vehículos pesados
 - 3 metros en los demás casos

Las velocidades máximas permitidas en función del ancho del carril están indicadas en el apartado 3.3.2. Tabla 2. La desviación de un carril, generalmente paralela al trazado existente, deberá realizarse de manera que los radios de las curvas en S que resulten, iguales para ambas y con los acordamientos de la mayor longitud posible, no sean inferiores a los mínimos compatibles con la velocidad VL correspondiente, que se considerará constante a lo largo de toda la desviación. Las siguientes figuras indican las longitudes mínimas necesarias en el caso de desviaciones paralelas.



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 $VL \cdot 0,8$, siendo VL la velocidad limitada de los vehículos al principio de dicho tramo de ancho constante.

En el croquis que se adjunta se muestra un ejemplo de resolución de trazado de carriles provisionales en el que previamente se ha efectuado el cierre de un carril. En el supuesto planteado la velocidad estaría limitada a 75 km/hora y el ancho de desviación sería de 5 metros.



Entrando con dichos datos en el gráfico anterior que se acompaña, resulta una longitud mínima total de curva y contracurva de 93 metros.

La longitud mínima del tramo de características constantes entre el final del cierre del carril y el inicio de la desviación sería de 60 metros ($0,8 \times VL = 0,8 \times 75$ metros).

3.6. Cierre de carriles a la circulación

Cuando un sentido de circulación disponga de más de un carril, la ordenación adoptada puede requerir la reducción de su número, cerrando uno o varios. Los vehículos que transiten por un carril que se vaya a cerrar deberán efectuar una de las siguientes maniobras, o ambas sucesivamente:

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

La realización de estas maniobras suele requerir una reducción de la velocidad de los vehículos, en algunos casos, como la ordenación en sentido único alternativo, puede llegar a exigir su total detención.

Dado que los vehículos lentos no suelen ceder el paso a los rápidos y que éstos ofrecen una mejor maniobrabilidad, el cierre de carriles se efectuará empezando por el situado más a la izquierda, salvo justificación expresa.

El cierre del carril se realizará disminuyendo linealmente su ancho, de forma que la cotangente del ángulo formado por la línea inclinada de cierre del carril con el eje de la vía no sea menor de $VL/1,6$, siendo VL (km./hora) la velocidad limitada de los vehículos al principio del cierre del carril.

Cuando se cierren sucesivamente dos o más carriles, se aplica la regla anterior en tantas fases como carriles se cierren, manteniendo entre cada dos fases consecutivas un tramo de vía de ancho constante a lo largo del cual se pueda reducir la velocidad según lo especificado en el apartado 3.3. Limitación de la velocidad. La longitud del mismo- expresada en metros- no debe ser inferior a $VL/0,8$, siendo VL (km./h.) la velocidad limitada de los vehículos al principio de dicho tramo de ancho constante.

3.7. Ordenación en sentido único alternativo

Los efectos de esta ordenación, aplicada normalmente en rutas de una única calzada con doble sentido de circulación y ocupación sustancial o total de uno de los carriles, deberán analizarse por si fuera más conveniente implantar otra, como, por ejemplo, un desvío provisional, ya que causa inevitablemente demoras a la circulación.

Para cada sentido de circulación, habrá que disponer:

- Señalización de aviso de obras (OP-24)
- Limitación de velocidad (OR-19) hasta la detención total, conforme a lo dispuesto en el apartado 3.3.

- Ordenación de la prioridad de paso, que, en función de las condiciones de tránsito y de las características de la obra, se llevará a cabo de maneras diferentes, tal como se indicará más adelante en este mismo apartado.

Deberá tenerse muy en cuenta, sobre todo con intensidades elevadas de circulación, la progresión hacia atrás de la cola formada por los vehículos detenidos cuya longitud puede rebasar incluso la señal OP-24 y alcanzar zonas de visibilidad restringidas, con el consiguiente peligro de accidentes por choques de atrás. En aquellos lugares donde se considere necesario en función de la visibilidad disponible y de la intensidad y velocidad previsible de la circulación, se procederá a :

- Ajustar la posición de la señal OP-24 o aumentar su número para tener en cuenta la presencia de la cola de vehículos.
- Disponer a cada lado un operario – con chaleco luminiscente – provisto con una señal OM-1, quién deberá moverse en correspondencia con el final de la cola, para advertir de su presencia.
- De noche, deberá avisarse la presencia de los semáforos (OL-1) mediante señales tipo OP-14 provistas de luces destellantes (OL-2, OL-3 ó OL-4).
- Colocar señal de Prohibición de adelantamiento (OR-7)
- Colocar señalización preventiva a causa del estrechamiento de la calzada con reducción del número de carriles (OP-21)

En relación con la forma de establecer la prioridad de paso, la ordenación en sentido único alternativo se llevará a cabo por uno de las siguientes alternativas:

- Establecimiento de la prioridad de uno de los sentidos – normalmente aquél cuyo carril no sea el afectado – mediante instalación de señal de Ceda el Paso (OR-2) para el sentido contrario.

Este sistema sólo deberá utilizarse cuando simultáneamente:

- El TPDA sea inferior a 600 vehículos/día.
- La longitud de la zona de obra o actividad sea inferior a 50 metros (deseable) o a 150 metros (máximo)

- La zona de visibilidad disponible – tanto diurna como nocturna – en los accesos a la zona rebase holgadamente a ésta por el lado opuesto (mínimo 300 metros)

- Ordenación regulada manualmente mediante las señales OM-2 y OM-3.
Este sistema no podrá utilizarse de noche en carreteras no iluminadas, salvo circunstancias especiales. Su eficacia depende de la coordinación entre los operarios que regulan las señales, quienes deberán poderse comunicar visualmente o mediante un teléfono o radio, quedando expresamente proscrito el sistema de testigos. La regulación deberá ajustarse de forma que el primer vehículo detenido no tenga que esperar más de unos 5 minutos si el TPDA > 1.200 vehículos/día, ni más de 10 minutos si el TPDA < 600 vehículos/día, limitaciones que habrá que tener en cuenta al planificar las operaciones que den lugar a esta ordenación, y en muchos casos las condicionarán.

La definición del ciclo y fases de este tipo de ordenación se realiza utilizando el ábaco de la Figura 1. El mismo es función de:

- Longitud de la zona de obras
- Velocidad media en la zona de obras.
- La intensidad de la circulación

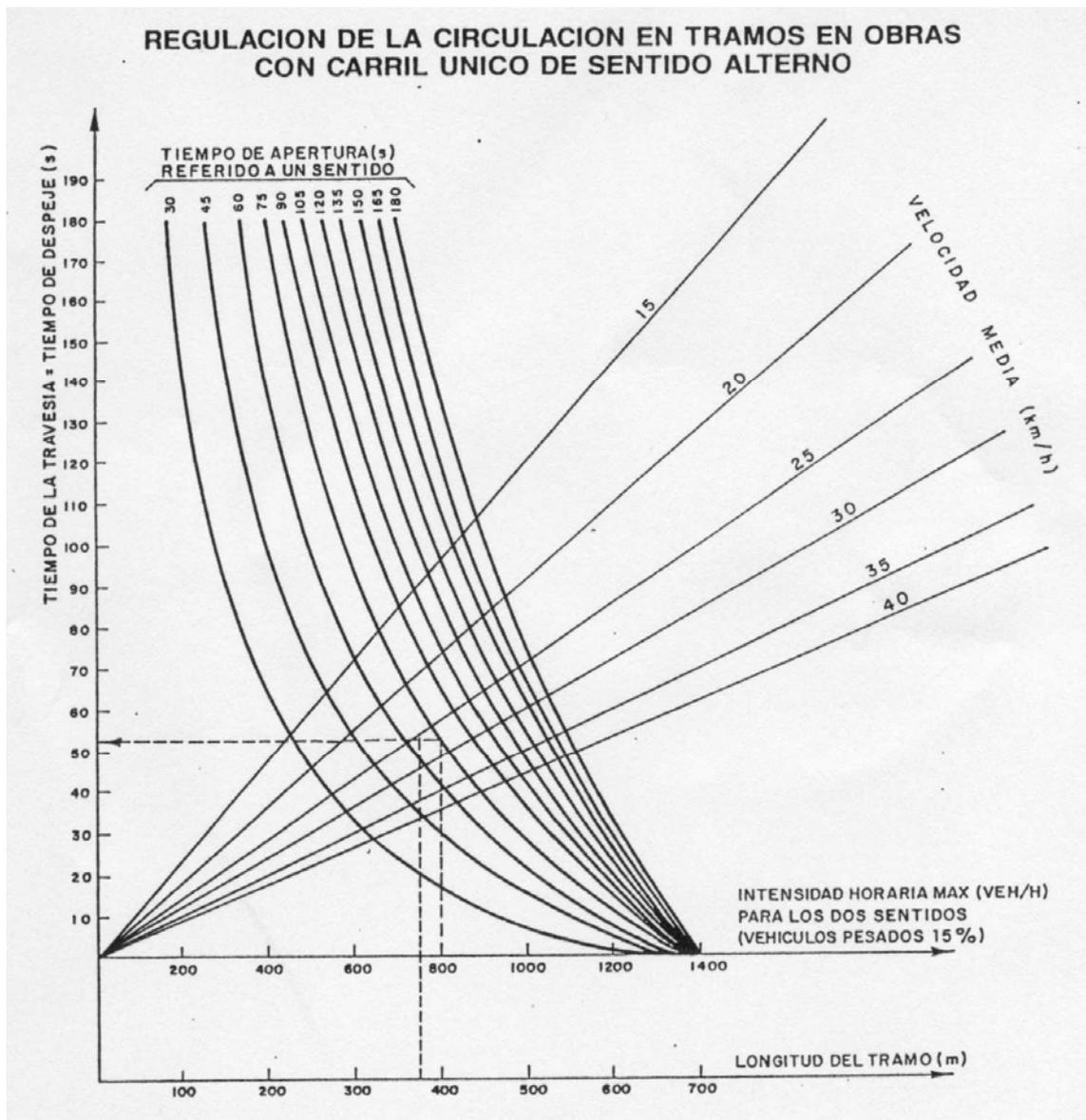


Figura 1

En el ejemplo anterior los datos de entrada son:

- Longitud zona de obras: 380m
- Velocidad media en la zona: 25 Km/h
- Intensidad de circulación: 800 veh/h

La ordenada por 380m al cortar la recta de 25 Km/h. define una horizontal a la que corresponde un tiempo de despeje de 52 segundos. Esa misma horizontal al cortar a la ordenada por 800 veh/h. define un tiempo de apertura de 75

segundos. En caso de que el corte de las rectas caiga entre 2 curvas se deberá interpolar.

Ciclo total = $2 \cdot (52 + 75) = 254$ segundos = 4 minutos y 14 segundos

Tiempo de apertura = 75 segundos = 1 minuto y 15 segundos para cada sentido

Tiempo de despeje = 52 segundos para cada sentido

Este sistema se adapta bien a las variaciones de la intensidad de la circulación y de la posición de la obra, pero necesita la presencia de dos (o cuatro) operarios improductivos, y no puede funcionar durante los períodos de inactividad de la obra.

- Ordenación regulada mediante semáforos:

Deberá utilizarse este sistema cuando no esté permitido o no resulte conveniente utilizar los anteriores. La longitud máxima de la zona ordenada es de unos 600 metros

Puede ser empleado durante los períodos de inactividad de la obra, y especialmente de noche, pero se adapta mal a las variaciones de la circulación. El estudio de ciclos y fases de la regulación se efectúa también como se indicó anteriormente.

3.8 Otras consideraciones

3.8.1 Peatones

Aunque la presente norma se refiere fundamentalmente a las obras fijas en zonas rurales, dadas las peculiares características de algunos tramos de carretera con presencia significativa de peatones, no se puede dejar de mencionar algunas consideraciones acerca de la seguridad de los peatones en tramos en obra.

En la concepción del equipamiento de un tramo en obras hay tres consideraciones iniciales relacionadas con la seguridad de los peatones:

- a) el tránsito de peatones deberá mantenerse al margen de las operaciones, instalaciones y vehículos de la zona de obras,
- b) el tránsito de peatones no deberá entrar en conflicto alguno con el flujo principal de vehículos, ya circularé éste a través de la zona de obras o la circundara,
- c) la circulación de los peatones se debe producir por itinerarios específicos perfectamente marcados que posibiliten a los transeúntes solventar la zona de obras en las mejores condiciones posibles de seguridad y comodidad.

Por lo tanto, la separación del tránsito peatonal respecto de la zona de obras y de la circulación de vehículos es la medida más eficaz para mantener la seguridad de los peatones en un tramo en obras.

Los itinerarios peatonales se señalarán anticipadamente con respecto al encuentro con la zona de obras y discurrirán por los trayectos más seguros, prestándose una especial atención a la elección de los puntos de cruce de carretera, escogiendo los lugares más adecuados.

Los itinerarios peatonales, respecto de la zona de obras, podrán discurrir, bien bordeándola, bien alejados de ella, manteniendo en todo momento los necesarios resguardos tanto en relación con el flujo de vehículos como de la zona de obras. En cualquier caso, los itinerarios quedarán debidamente señalizados y canalizados mediante el empleo de señales informativas y elementos de balizamiento.

Siempre que sea factible, es preferible canalizar el tránsito peatonal únicamente con los dispositivos habituales de control de tráfico, tales como conos o balizas. No obstante, estos elementos, aunque marcan satisfactoriamente los itinerarios peatonales, no pueden garantizar la canalización del tránsito debido a los huecos entre los distintos elementos. La utilización de cadenas, cintas, cordones o vallas ligeras entre los mismos puede ayudar a que los peatones respeten en mayor

medida el itinerario habilitado al efecto. En los casos de excavaciones será obligatorio el uso de mallas plásticas de color naranja.

Esta disposición puede considerarse aceptable cuando la posibilidad de impacto de un vehículo sea escasa, procurando que este balizamiento quede lo más alejado posible de la zona de circulación de los vehículos.

En los lugares donde los peatones resultaren especialmente vulnerables ante el impacto de vehículos, se deberá optar bien por modificar el trazado del itinerario peatonal, o bien 6 que separen y protejan a los transeúntes al evitar que los vehículos se introduzcan en el espacio de los peatones.

En cualquier caso, se cuidará de manera especial que los elementos dispuestos para canalizar, separar o proteger no restrinjan la visibilidad en las inmediaciones de intersecciones, de accesos a zonas de trabajo o la percepción de los peatones.

Asimismo, la adopción de estas medidas se efectuará de modo que no supongan un riesgo añadido por introducir obstáculos peligrosos, tales como extremos frontales de barreras rígidas en accesos o elementos aislados de éstas, los cuales deberán ser convenientemente suavizados, protegidos mediante atenuadores de impacto o, en su defecto, resaltada su presencia mediante el balizamiento correspondiente.

También, indicar que se evitarán al máximo los cruces de los itinerarios peatonales por parte de los vehículos de obra, ya que suponen un deterioro importante de estos itinerarios, al producir desniveles, baches o suciedad en la superficie, lo que puede dar lugar a que estos caminos no se utilicen, y los peatones atraviesen de manera indiscriminada por lugares imprevistos, con el riesgo aparejado.

Cuando resultaren inevitables, deberán ser controlados mediante banderas o elementos de regulación de tráfico.

3.8.2. Zonas de amortiguamiento

Opcionalmente, en función de las características de la vía, de la circulación o del tipo de obra, puede estimarse conveniente el establecimiento de una zona adicional de seguridad, en adelante zona de amortiguamiento, en la parte inicial de la zona de obras, separando el flujo principal de tráfico respecto de la zona donde se ejecutan materialmente los trabajos.

La zona de amortiguamiento se define tanto longitudinal como lateralmente respecto de la dirección del flujo del tráfico. En esta zona no se debe llevar a cabo ningún tipo de actividad relacionada con la ejecución de la obra ni almacenar equipos, vehículos o materiales.

El concepto de zona de amortiguamiento también se extiende a la separación de flujos de tráfico de sentidos opuestos. En este caso, dicha zona presenta una geometría en forma de isleta de separación de tráficos y queda definida mediante dispositivos de canalización. También puede ser utilizado para separar el tránsito de peatones.

En la Tabla 3 se indica, con carácter orientativo, la longitud de la zona de amortiguamiento longitudinal en función de la velocidad permitida en el tramo de vía en que se desarrollan los trabajos. Esta longitud puede ser adaptada a las condiciones particulares de las distintas situaciones que se pudieran presentar.

Tabla 3
ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

Velocidad (km/h)	Longitud (m)
30	10
45	20
60	40
75	70
90	100

En caso de optarse por disponer zona de amortiguamiento transversal se determinará en cada caso el ancho a considerar.

4. BALIZAMIENTO

4.1. 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 la banquina, parte del carril contiguo, un carril cerrado a la propia obra.
- Se dispongan carriles provisionales cuyo trazado o ancho difieran de los que habría sin la presencia de las obras.
- Se establezca una ordenación de la circulación que pueda implicar su detención (sentido único alternativo).

Como elemento del balizamiento se emplearán, salvo justificación en contrario, los reseñados con las letras OB- y OL- en el Anexo 1.

Se describen a continuación los elementos a emplear en estos casos y su disposición, en los casos más frecuentes.

4.2. Zonas vedadas a la circulación

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 3.6. Dicho borde deberá materializarse mediante un balizamiento compuesto por:

- Un panel OB-1 (ó OB-2 cuando el TPDA sea inferior a 1.200 vehículos/día) situado de ser posible en la banquina 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 ha quedado cerrado. Entre estos dos paneles extremos se recomienda colocar uno intermedio, o bien dos cuando la

longitud de cierre de 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 OB-5, delimitando y destacando la cara opuesta de la zona de obras, colocado transversalmente al carril izquierdo de dicho sentido de forma que su borde coincida con el de la zona de obras más próxima al carril derecho. Los paneles OB-1 y OB-2 podrán complementarse con señales OR24a, OR24b ó OR24c de sentido o paso obligatorio.

Una serie de conos OB-6 sobre el borde inclinado y entre los dos paneles OB-1 ó OB-2 extremos, a una separación comprendida entre 5 y 10 m de manera que resulte uniforme. El empleo de conos requerirá una atención permanente para evitar el desplazamiento de los mismos por el viento o por los vehículos, aun cuando vayan lastrados o clavados al pavimento.

- Cuando el cierre del carril abarque horas nocturnas o de reducida visibilidad (por ejemplo por niebla) los paneles OB-1 ó OB-2 deberán complementarse con elementos luminosos intermitentes OL-2 (colocados sobre la esquina superior del panel más próxima a la circulación), y los conos OB-6 podrán ser sustituidos por piquetes complementados con elementos luminosos intermitentes OL-2. Cuando la intensidad de la circulación sea muy elevada, podrá considerarse la sustitución del elemento OL-2 por el OL-8.

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 OB-1 ó OB-2, pudiendo verse complementados con señales OR24a, OR24b ó OR24c y, en los casos previstos, con elementos luminosos OL-2 ó OL-8. El número de paneles será normalmente de dos, pudiendo reducirse a uno cuando sea pequeño el ancho 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.

Ocupación de la banquina

La presencia de la ocupación de la banquina deberá balizarse con un panel OB-1 ó OB-2, según el TPDA igual que en los apartados anteriores complementado en su caso con un elemento luminoso OL-2. También, en caso necesario, deberá balizarse el final de la zona de obras para el sentido contrario, igual que en el caso anterior.

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 producirse 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 OB-5 perpendicularmente a la dirección de la circulación – nunca paralelamente a ella – a distancia suficiente para disuadir de la entrada en la zona vedada.
- Cuando la entrada de un vehículo en la zona vedada tenga una probabilidad elevada de causar un accidente grave – por ejemplo, atropello a 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 piquetes OB-7 (cuando se puedan clavar sin deterioro de la superficie), o con balizas OB-8 ó OB-9 en caso contrario. La distancia entre elementos contiguos deberá estar comprendida entre 10 y 20 m. Cuando la situación de peligro grave persista durante las horas nocturnas o en ocasiones de reducida visibilidad, deberán complementarse con elementos luminosos OL-10 cada 3 a 5 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 éstas barreras de seguridad tipo OD-1 o OD-2, cuando halla sitio para ello.

4.3. Carriles provisionales

En carriles provisionales – cuyo trazado y/o ancho no coincidan con los de carriles de uso normal – y el TPDA > 1200 vehículos/día deberán balizarse:

- Cuando un carril esté aislado, ambos bordes.
- Cuando dos carriles contiguos tengan sentidos opuestos, la línea de separación de sentido y, según el caso, los bordes exteriores de la calzada así formada o la separación con los carriles contiguos del mismo sentido.
- Cuando haya dos o más carriles contiguos del mismo sentido de circulación la separación entre ellos y, según el caso, el borde exterior de la calzada, y su borde interior o la línea de separación de sentidos.

En aquellos casos en que el TPDA < 1200 vehículos/día, se balizarán únicamente los bordes, de acuerdo a lo expuesto a continuación:

Bordes

Cuando la superficie se encuentre pavimentada se empleará una de las siguientes opciones:

- Conos OB-6 o piquetes OB-7, con una separación máxima de 5 a 10 m en curva y del doble en recta.
- Marca vial, pintada sobre el pavimento cuando éste no sea definitivo o adherida y removible en caso contrario.
- Tachas reflectivas OB-10, con la misma separación que los conos.

Estas opciones podrán combinarse entre sí cuando las circunstancias lo requieran. La primera será más apropiada a carriles provisionales de corta duración, y requerirá una atención permanente para evitar el desplazamiento de los conos por el viento o por los vehículos, aun cuando vayan lastrados o clavados al pavimento. Cuando la duración de la ordenación con carriles provisionales sea superior a una semana se considerará la conveniencia de disponer marcas viales, además de los conos. En climas lluviosos, convendrá complementar la marca vial con tachas reflectivas.

Cuando la calzada esté sin pavimentar la fijación de los conos al terreno será inevitable en la mayor parte de los casos. En caso que las irregularidades de la superficie supongan una dificultad importante para la estabilidad y verticalidad de los conos, se admitirá el empleo de piquetes OB-7.

Separación de sentidos opuestos

Se emplearán las mismas opciones que en el caso anterior, pero la marca vial deberá ser doble continua y amarilla. En este caso no podrán utilizarse las tachas reflectivas solas.

Separación entre carriles del mismo sentido

Cuando se estime conveniente, se emplearán tachas reflectivas OB-10 con una separación máxima de 5 a 10 m en curva, y del doble en recta.

4.4. 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 el sentido directamente afectado por las obras, cuyos bordes – sobre todo el izquierdo – no suelen requerir balizamiento. Sí lo necesitará, por el contrario, el cierre del carril ocupado por la obra, el cual se balizará según lo prescrito en el apartado 4.2 en función de la velocidad limitada VL que se fije para la zona de obras cuando no sea preciso detenerse.

5. ORDENACIÓN DE LA CIRCULACIÓN EN PRESENCIA DE OBRAS FIJAS

Como ya fue indicado con anterioridad, los parámetros que mejor resumen las posibles situaciones de afección de una obra a una ruta son el tipo de vía y el grado de ocupación de la obra respecto de la plataforma.

A continuación se indican las medidas a adoptar para la ordenación de la circulación en las distintas configuraciones resultantes de combinar los casos más comunes de cada una de las variables mencionadas, haciendo referencia al apartado en el que se describe de manera detallada la medida citada y el ejemplo gráfico que ilustra la resolución propuesta. Dichos ejemplos se incluyen en el Anexo 2.

La denominación de los elementos de señalización, balizamiento y defensa corresponde a los detalles descritos en el Anexo 1.

5.1. Vía de una calzada con dos carriles y doble sentido de circulación

▪ *Obras en el exterior de la plataforma (A-1)*

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. A tal efecto no será necesaria reducir la velocidad, siendo suficiente la adopción de las siguientes medidas:

- Señalización de aviso (OP-24) en ambos sentidos
- Balizamiento adecuado de la presencia y posición del obstáculo (apartado 4.)

El ejemplo 1.1 ilustra la ordenación de la circulación para este caso.

▪ *Obras en la banquina (A.2)*

En este caso la ordenación de la circulación requerirá la adopción de las siguientes medidas:

- Señalización de aviso (OP-24) para los vehículos que circulen contiguos a la banquina afectada por la obra y, cuando el tráfico lo justifique, para los del sentido opuesto de circulación. (apartado 3.2.)
- Balizamiento adecuado en relación con la ocupación de la banquina y con el borde longitudinal de las obras (apartado 4.)

El ejemplo 1.2 ilustra la ordenación de la circulación para este caso.

- *Obras en la calzada, sin necesidad de disminuir el número de carriles (A-3)*

En los casos en que el ancho ocupado de la calzada lo requiera, se podrán establecer carriles provisionales debidamente balizados, que permitan la protección de la zona de obra.

Los carriles provisionales se trazarán conforme a lo dispuesto en el apartado 3.5., y la eventual adopción de limitación de velocidad (OR-19) dependerá del ancho libre entre obstáculos.

El ejemplo 1.3 ilustra la ordenación de la circulación para este caso.

Podrá resultar también necesario, en aquellos casos en que el TPDA > 2500 vehículos/día:

- Prohibir el adelantamiento (OR-7) (apartado 3.4.)
- Señalizar el peligro, representado por el estrechamiento (OP-21a, OP21b ó OP-21c) o por la desviación de la trayectoria normal causada por los carriles provisionales OP-4a ó OP-4b)

En algunos casos a efectos de aumentar el ancho del carril provisional, especialmente si el TPDA > 2500 vehículos/día, se considerará la posibilidad de ocupar la banquina contraria a la zona de obra (Ejemplo 1.4) o ensanchar provisionalmente la plataforma (Ejemplo 1.5), teniendo en cuenta el deterioro que le puedan causar los vehículos pesados.

- *Obras en la calzada, con cierre de un carril (A-4)*

La ordenación más frecuente en este caso sería la circulación en sentido único alternativo (ver apartado 3.7.). No obstante, dados los inconvenientes de merma de nivel de servicio que supone esta medida, deberán analizarse sus efectos por si fuera más conveniente implantar otra, como por ejemplo un desvío provisional (ver caso A-3).

Los ejemplos 1.6, 1.7, 1.8 y 1.9 detallan posibles resoluciones de la ordenación para este caso.

Se plantea como caso particular el caso de obras sobre puentes. El ejemplo 1.10 detalla la ordenación de este caso.

- *Obras en la calzada afectando a dos carriles (A-5)*

Este caso se tratará, en general, como una extrapolación del caso A-4, ocupando la banquina contraria e incluso ensanchándola para mantener un carril en sentido único alternativo (ver apartado 3.7). Deberá tenerse en cuenta el deterioro que puedan causar los vehículos pesados en dicha banquina.

Los ejemplos 1.11, 1.12, 1.13 y 1.14 muestran gráficamente posibles resoluciones de la ordenación para este caso.

Un tipo de obra incluida en esta categoría es el bacheo de un tramo de cierta longitud, pero realizado en etapas, entre las cuales pueden pasar días o semanas y que merece por lo tanto una señalización especial que no disminuya la capacidad de la ruta durante dicho lapso de tiempo.

En este caso la señalización estará compuesta por:

- Cartel con el texto PROXIMOS X KMS TRAMO EN OBRAS
- Señalización de aviso (OP-24)

- Señalización de limitación de velocidad (OR-19) y de advertencia de pavimento deslizante (OP-27)
- Advertencia de la existencia de curvas (OP-2a o OP-2b), acompañada de la advertencia de calzada resbaladiza (OP-27)
- Cartel de FIN DE ZONA DE OBRAS

En el Ejemplo 1.15 se detalla la señalización a colocar en este caso particular.

- *Obras afectan a la totalidad de la calzada, de modo que exigen el corte total (A-6)*

Cuando no sea posible el establecimiento de un desvío provisional para ambos sentidos de circulación (asimilable al caso A-3), o al menos para uno (asimilable al caso A-4), 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 5 minutos si el TPDA > 1.200 vehículos/día ni de 10 minutos si el TPDA < 600 vehículos/día, limitación que habrá que considerar al planificar las operaciones que den lugar al corte de la calzada.

El regreso a la situación de circulación normal podrá efectuarse a través de una fase con regulación en sentido único alternativo (caso A-4), si no pudieran restituirse simultáneamente ambos sentidos de circulación.

5.2. Vía de doble calzada con cantero central

- *Obras en el exterior de la plataforma (B-1)*

Este caso podrá asimilarse al caso A-1, no afectando a la calzada opuesta.

El ejemplo 2.1 ilustra la solución gráfica al caso.

- *Obras en la banquina exterior (B-2)*

Este caso podrá asimilarse al caso A-2, restringiendo la ordenación sólo a los vehículos que circulen por los dos carriles contiguos a la banquina afectada, y sin necesidad de prohibir el adelantamiento.

El ejemplo 2.2 ilustra la solución gráfica al caso.

- *Obras en la banquina interior (B-3)*

Este caso podrá asimilarse al B-2. Deberá preverse el acceso y salida del personal y maquinaria a la zona de obras, para lo cual podrá requerirse el cierre temporal del carril interior contiguo a las mismas, con arreglo a lo dispuesto en el apartado 3.6, pudiendo entonces asimilarse al caso B-6.

- *Obras en el cantero central (B-4)*

Según la mayor o menor proximidad del obstáculo a las calzadas, se podría asimilar al B-1 ó al B-3. De cualquier forma deberá preverse el acceso y salida de personal y maquinaria a la zona de obras, para lo cual podrá requerirse el cierre temporal del carril interior contiguo a las mismas, con arreglo a lo dispuesto en el apartado 3.6. pudiendo entonces asimilarse al caso B-6.

El ejemplo 2.3 ilustra la solución gráfica al caso.

- *Obras ocupando parcialmente un carril, sin necesidad de disminuir el número de los mismos (B-5)*

Este caso podrá asimilarse al A-2 y al B-3, considerando la posibilidad de ocupar la banquina de la calzada afectada más alejado de las obras, incluso ensanchando provisionalmente, a fin de mantener un ancho adecuado en los carriles provisionales.

Podrá resultar también necesario señalar el peligro representado por el estrechamiento (OP-21a, OP-21b ó OP-21c), o por la desviación de la trayectoria normal originada por los carriles provisionales (OP-4a ó OP-4b).

Deberá preverse el acceso y salida de personal y maquinaria a la zona de obras, para lo cual podrá requerirse el cierre temporal del carril contiguo a las mismas, con arreglo a lo dispuesto en el apartado 3.6., pudiendo entonces asimilarse al caso B-6.

El ejemplo 2.4. ilustra la solución gráfica al caso.

- *Obras ocupando parcialmente la calzada, requiriendo disminuir en uno el número de carriles (B-6)*

Se distinguirán las siguientes situaciones:

i) En general sólo quedará abierto a la circulación un carril para el sentido considerado. Normalmente se cerrará a la circulación el carril interior, bien porque sea directamente el afectado por las obras, bien porque siendo el exterior el carril afectado directamente por las obras, por razones de un mejor funcionamiento desde el punto de vista de la seguridad vial, se proceda en primer lugar a cerrar el carril interior, pasando a concentrar todo el tráfico sobre el carril exterior. A continuación se realiza el cierre del carril exterior, desviando el tráfico a un carril provisional situado, en correspondencia con la zona de obras, sobre el carril interior.

El cierre y desviación de carriles deberán efectuarse con arreglo a lo dispuesto en el apartado 3.6. Para el sentido de circulación afectado por las obras habrá que disponer:

- Señalización de aviso de obras (OP-24)
- Prohibición de adelantamiento (OR-7)
- Señalización del peligro representado por el cierre de carriles (OS-2), y en su caso por el desvío provisorio OP-4b.
- Limitación de la velocidad (OR-19)

El ejemplo 2.5.1. ilustra la solución gráfica al caso.

El cierre directo del carril exterior sólo se admite en obras de corta duración desarrolladas en período diurno. El ejemplo gráfico 2.5.2. ilustra la solución a este caso.

ii) Cuando con altas intensidades de circulación haya un fuerte desequilibrio entre ambos sentidos, y se considere conveniente mantener dos carriles en el sentido afectado por las obras, a costa de sólo mantener uno en el opuesto, uno de esos dos – el izquierdo – deberá desviarse a la calzada contraria – carril interior – a través de un “transfer” en la mediana o separador. Rebasada la zona de obras, el mismo vuelve a su posición original a través de otro “transfer”, convergiendo por la izquierda con el otro carril que se había mantenido en la calzada afectada por las obras. Si este último, en correspondencia con la zona de obras, hubiera sido el interior, deberá situarse en el lado exterior antes de efectuar la citada convergencia. En la calzada contraria a la zona de obras, deberá cerrarse el carril interior.

El cierre y desviación de carriles deberá efectuarse con arreglo a lo dispuesto en el apartado 3.6. Habrá que disponer en ambas calzadas:

- Señalización de aviso de obras (OP-24)
- Prohibición del adelantamiento (OR-7)
- Señalización del peligro representado por el cierre de carriles (OS-2) y por el desvío provisorio (OS-6).
- Una señalización del peligro representado por la circulación en dos sentidos por una sola calzada (OP-25).
- Limitación de la velocidad (OR-19)

El Ejemplo 2.6 ilustra la solución gráfica al caso.

- *Obras ocupando una calzada, requiriendo disminuir en dos el número de carriles (B-7)*

Al cortarse totalmente la calzada afectada por las obras, la circulación por ésta deberá transferirse a la calzada opuesta, la cual se ordenará, en correspondencia con la zona de obras, como vía de doble sentido, con un carril para cada uno de

ellos. En ambas calzadas normalmente se cerrarán a la circulación los carriles interiores, concentrándola toda en los exteriores. Para el sentido afectado por las obras, se desviará luego la circulación mediante un “transfer” en el cantero central, a un carril provisional coincidente, en la zona de obras, con el carril interior de la calzada opuesta. Rebasada la zona de obras el mismo volverá a su calzada original a través de otro “transfer”. Más allá de los “transfers” se podrá reanudar la circulación en dos carriles por sentido.

El cierre y desviación de carriles deberá efectuarse con arreglo a lo dispuesto en el apartado 3.6. Para ambos sentidos de circulación habrá que disponer:

- Señalización de aviso de obras (OP-24)
- Prohibición del adelantamiento (OR-7)
- Señalización del peligro representado por el cierre de carriles (OS-2), y en su caso por el desvío provisorio (OS-5).
- Señalización del peligro representado por la circulación en dos sentidos por una sola calzada (OP-25).
- Limitación de velocidad (OR-19)

El ejemplo 2.7 ilustra la solución gráfica al caso.

▪ *Obras ocupando las dos calzadas (B-8)*

Este caso, sólo contemplable en situaciones de emergencia y no como ordenación de la circulación normalmente asociada con obras, podría asimilarse al A-6, con el cierre previo de los carriles interiores (apartado 3.6.).

Los ejemplos 2.8 y 2.9 muestran posibles las soluciones gráficas a estos casos.

6. ELEMENTOS DE SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

En el Anexo 1 se incluye un Catálogo de los elementos y dispositivos de señalización, balizamiento y defensa a ser utilizados en la señalización de tramos con obras.

El citado Catálogo está integrado por los siguientes grupos de elementos y dispositivos:

- Señales de prevención OP
- Señales reglamentarias OR
- Señales de indicación OS
- Señales y dispositivos manuales OM
- Elementos de balizamiento reflectantes OB
- Elementos luminosos OL
- Dispositivos de defensa OD

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

- Las características y criterios de aplicación relativos a la señalización vertical y horizontal de obra que no quedaran expresamente indicados en la presente norma, se atenderán a lo dispuesto en las normas de señalización vertical y de señalización horizontal.
- En general, las señales contenidas en el catálogo se caracterizan por ser de tipo simbólico, considerándose suficientes para transmitir al conductor las condiciones o incidencias de la vía o de la circulación relacionadas con el tránsito de vehículos a través de una zona de obras.
- Las distancias de separación entre señales varían en función del tipo de carretera y del entorno en el que se ubican. Las distancias mínimas que deberán distar entre sí las señales verticales se indican en la Tabla 4.

- Las dimensiones mínimas de todos los elementos y dispositivos contenidos en el Catálogo, excepto los elementos de balizamiento luminosos OL y los dispositivos de defensa OD, se clasificarán en Tipo1, Tipo 2 y Tipo 3, con arreglo a la Tabla 5.
- La utilización de las dimensiones citadas en el párrafo anterior se atenderá a lo dispuesto en la Tabla 6.
- El diseño de las señales, OP, OR y OS serán iguales al de las que se emplean para la ordenación de la circulación cuando no haya obras, excepto que el fondo de todas las señales OP, y total o parcialmente el de todas las señales OS será naranja.
- El borde inferior de las señales deberá estar a 1 m de la superficie; no obstante, con motivo de la duración de las obras u otra circunstancia debidamente justificada, se podrán colocar a alturas inferiores a 1 m mediante trípodes o elementos de sustentación similares.
- Para ser reconocidas, las señales OP, OR y OS deberán ser visibles desde una distancia mínima no inferior a la indicada en la dada por la Figura 2.
- A fin de lograr una visibilidad máxima, todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento reflectantes – excepto la marca vial – deberán estar perpendiculares al eje de la vía, quedando expresamente prohibido situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos.
- Con respecto a las señales del tipo OS, se podrán diseñar otras con variaciones en sus dibujos de carriles, para adaptarlas a la situación real de los desvíos efectuados por motivo de las obras, manteniendo en todo caso el diseño esquemático y evitando los dibujos tipo croquis.
- Los elementos de balizamiento deben ser construidos con materiales que aseguren que al ser impactados inadvertidamente por un vehículo, éste no

sufrirá daños de consideración y que el elemento impactado no constituirá un peligro para otros usuarios de la vía o trabajadores de la obra.

- Todas las señales y los elementos de balizamiento de color blanco, naranja y rojo a disponer en tramos en obra deberán ser reflectivos para su utilización nocturna, con las siguientes excepciones:
 - las guirnaldas OB-10, en que dicha propiedad no será obligatoria aunque sí recomendable,
 - los elementos de balizamiento cuando los trabajos se desarrollen sólo durante el día en vías de baja velocidad, inferior a 60 km./hora.

- El nivel de retrorreflexión exigido será como mínimo de clase 1 (Ver Adjunto a la norma de señalización vertical, sobre especificación de características de las señales verticales), recomendándose utilizar un nivel superior en lugares donde la iluminación ambiente dificulte su percepción y en lugares de elevada peligrosidad.

- En las obras en las que la señalización provisional esté implantada durante las horas nocturnas, las señales y los elementos de balizamiento no solo serán reflectantes, sino que deberán ir acompañados de elementos luminosos. Estos elementos también podrán ser dispuestos en otras situaciones en las que la visibilidad resulte restringida (por ejemplo, en zonas de nieblas frecuentes) o en vías de alta velocidad o tráfico.

- Estos dispositivos luminosos se instalarán sobre los elementos de balizamiento OB.

- Las luces tendrán un diámetro mínimo de 20 cm, con una intensidad de iluminación mínima de 900 candelas en servicio nocturno y de 3000 candelas en diurno cuando la fuente de alimentación sea halógena, y de 1,5 julios si son de tipo xenon.

- Cuando tengan por objeto destacar la existencia de una obstrucción o peligro serán de tipo intermitente, pudiendo ser de luz constante cuando tengan como finalidad el encauzamiento a través de un tramo de sección invariable.
- Cuando se utilicen las luces intermitentes, permanecerán en funcionamiento las 24 horas del día.
- La señalización y balizamiento indicados en la norma constituyen el equipamiento mínimo recomendado, pudiendo el Director de las obras aumentarla en función de la seguridad vial, tanto en número como en dimensiones o balizamientos luminosos. Asimismo, el Director de las obras podrá, según su criterio y por causas fundamentadas, variar o adaptar a su obra la señalización indicada, siguiendo siempre los criterios básicos prescritos en la Norma.
- Los elementos de balizamiento reflejados en el Anexo de la Norma, son indicativos, pudiendo emplearse otros que cumplan igualmente las funciones a que se destinan.

Tabla 4
DISTANCIAS MÍNIMAS ENTRE SEÑALES VERTICALES

Tipo de ruta	Distancia entre señales	
	A	B
Rural $v < 90$ km/h	100	50
Rural $v \geq 90$ km/h	100*	100
Urbana baja velocidad	30	30
Resto rutas urbanas	100*	50

El parámetro A refleja la distancia mínima entre la señal de advertencia de obras (OP-24) y la siguiente señal.

El parámetro B indica la distancia mínima de separación entre las señales sucesivas.

* : con la salvedad indicada en el apartado 3.3.4

Tabla 5
DIMENSIONES MÍNIMAS

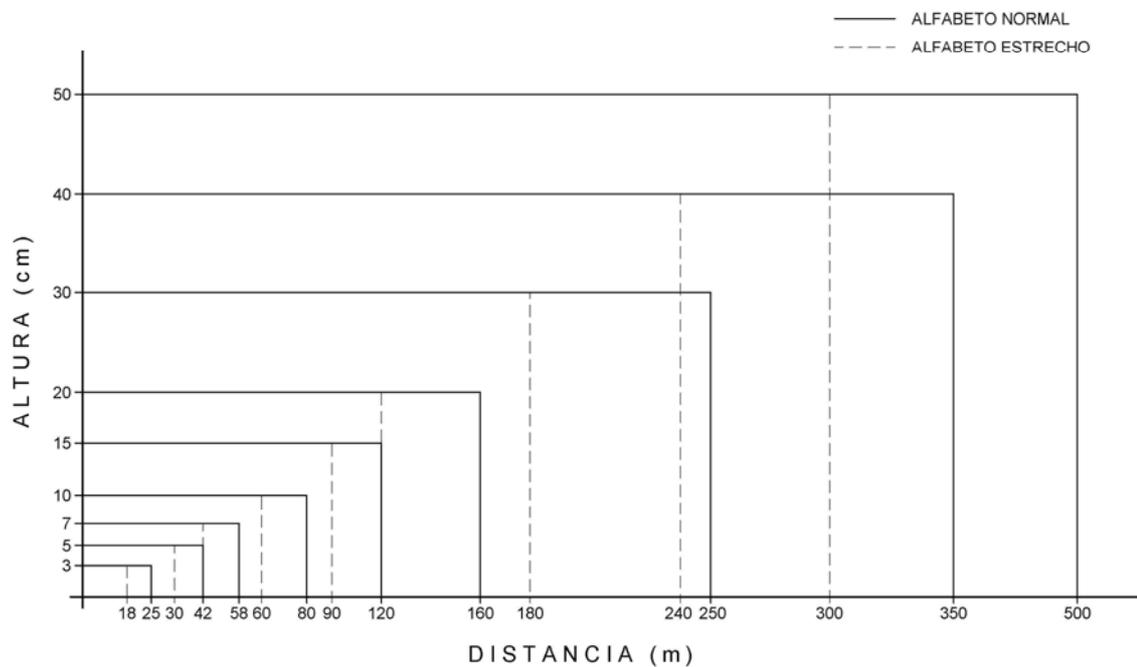
TIPO	DIMENSION	CLASIFICACION		
		TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
OP-	Lado	175	135	90
OR-	Diámetro o lado	120	90	60
OS 1 a OS 7	Superficie	2 m2	1 m2	0,5 m2
OS 8 a OS 10	Altura de letra	25	20	15
OS 11 A OS 13	Altura de letra o número	20	15	10
OM 1	Base	80		
	Altura	60		
OM 2 y OM 3	Diámetro o doble apotema	70	50	30
OB 1 y OB 3	Base	195		
	Altura	95		
OB 2 y OB 4	Base	160		
	Altura	45		
OB 5	Base	140		
	Altura	25		
OB 6	Base	90	70	50
OB 7	Base	10		
	Altura	30		
OB 8 y OB 9	Base	15		
	Altura	70		
OB 10	Lados perpendiculares del pentágono	6 y 10		
	Separación entre Elementos	25		

Tabla 6
UTILIZACIÓN DE LAS CATEGORÍAS DIMENSIONALES

TIPO DE VIA	CATEGORIA DIMENSIONAL		
	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
Autopistas 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

Figura 2

DISTANCIA DE LEGIBILIDAD EN FUNCION DE LA ALTURA DE LA LETRA O SIMBOLO



Parte 2

OBRAS MOVILES

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	1
3.	ÁMBITO DE APLICACIÓN	2
4.	SEÑALIZACIÓN.....	2
4.1	Operarios	2
4.2	Máquinas y vehículos.....	3
4.3	Señales	3
4.3.1	<i>Tipos</i>	3
4.3.2	<i>Colocación y retirada</i>	4
4.4	Clasificación de las señales según su implantación	4
4.4.1	<i>Señalización de preaviso</i>	4
4.4.2	<i>Señalización de posición</i>	5
4.5	Reglas de Implantación.....	5
4.6	Situación transversal de la obra.....	8
5.	EJEMPLOS.....	8
5.1	Clasificación.....	9

1. INTRODUCCIÓN

Los obstáculos móviles o que se desplazan a intervalos afectan al tráfico de manera similar a los obstáculos fijos, por lo cual serán de aplicación la Norma de señalización de obras fijas (Parte 1) y el Catálogo (Anexo 1) a la misma, con las particularidades que a continuación se indican y que vienen a constituir la norma de señalización de obras móviles, la cual se concibe como complemento de la norma de señalización de obras fijas.

No obstante, dependiendo de los medios disponibles, se podrá optar por emplear en una obra móvil o de corta duración la señalización fija o la señalización móvil.

La presente norma recoge la señalización mínima a implantar que resulta necesaria para conseguir una señalización correcta y segura para los usuarios, pudiendo añadirse un mayor número de elementos de señalización cuando se considere apropiado.

Incluye además una serie de ejemplos para una mejor comprensión para la realización de dichas tareas.

2. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

La característica fundamental de la señalización de obras móviles que se analiza en el presente documento es su movilidad, la cual se produce en consonancia con la obra a la que se refiere. En muchos casos la señalización empleada irá adosada a vehículos, sean éstos los que realizan la obra o tarea o bien otros diferentes que preavisan la existencia de operarios o maquinaria en la vía.

La señalización portátil, sobre trípodes, se utiliza únicamente en los casos en que debe mantenerse en el mismo lugar durante un intervalo continuo de mayor duración, siempre dentro de los supuestos de brevedad y urgencia que son el ámbito de aplicación de esta Norma.

Otro rasgo definitorio de esta señalización es el empleo de elementos luminosos, de diferentes tipos, los que se describen más adelante indicando sus dimensiones, disposición y funcionamiento, así como los valores mínimos de potencia y luminosidad.

Por último, indicar que la señalización móvil de obras, que presenta carácter circunstancial, se considera prioritaria frente a la señalización permanente, no siendo necesaria la supresión temporal de ésta en la zona de obras.

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las obras o tareas a las que podrá aplicarse la señalización móvil de obras son aquellas:

- Que se desplazan continua y linealmente a lo largo de la vía
- Que se desplazan a intervalos
- Que, aún siendo fijas, su escasa duración aconseja, por seguridad y rapidez de instalación, emplear la señalización móvil o portátil
- Cuya urgencia hace necesario el inicio de los trabajos simultáneamente a la instalación de la señalización fija.

A dichos efectos, es preciso tener en cuenta que en carreteras sin banquina y en tramos con falta de visibilidad reiterada, el empleo de señalización móvil puede no resultar operativo por precisar preseñalizar no sólo las obras sino los propios elementos de señalización.

4. SEÑALIZACIÓN

4.1 Operarios

Se recomienda que en toda circunstancia los operarios vayan provistos de prendas de color naranja, con elementos retrorreflectantes en horas nocturnas, de modo que puedan ser percibidos lo más claramente posible en cualquier situación atmosférica. Si los operarios van en vehículos, su protección vendrá dada por el

propio vehículo. Si van a pie sobre la calzada, se deberá disponer un vehículo cuya presencia próxima a los operarios ejerza la función de protección.

4.2 Máquinas y vehículos

Se recomienda que las máquinas y vehículos que se utilicen en señalización móvil sean de colores blanco, amarillo o naranja.

Llevarán como mínimo, una luz ámbar giratoria o intermitente omnidireccional en su parte superior, dispuesta de forma tal que pueda ser perfectamente visible por el conductor al que se quiere indicar su presencia, con una potencia mínima de 55 watos en el caso de luz giratoria y de 1,5 julios en el caso de luz intermitente.

4.3 Señales

4.3.1 Tipos

Se utilizarán las señales de la Norma de señalización de obras fijas de acuerdo con las especificaciones que allí se señalan.

Se tendrá en cuenta, además, lo que se indica a continuación:

- Para trabajos nocturnos todas las señales serán retrorreflectantes de clase 2 en aquellos casos en que el TPDA > 1200 vehículos/día o se trate de un tramo de doble vía, y de clase 1 cuando el TPDA < 1200 vehículos/día.
- En aquellos casos en que el TPDA > 1200 vehículos/día o se trate de un tramo de doble vía, las señales OP-24 llevarán siempre cuatro luces ámbar intermitentes de encendido simultáneo dispuestas en los vértices, interiores o exteriores a la misma. Las luces serán de $\phi \geq 200$ mm, con una intensidad de iluminación mínima de 900 candelas en servicio nocturno y de 3.000 candelas en diurno cuando la fuente de alimentación sea halógena, y de 1,5 julios si son de tipo Xenon.

- Las flechas deberán configurarse sobre un panel negro no reflectante, y el encendido de sus elementos luminosos será simultáneo.
- Se admitirán otros tipos de señales luminosas, siempre que cumplan los mínimos indicados.
- Las dimensiones mínimas de las señales utilizadas en señalización móvil serán las clasificadas como tipo 2 en la Tabla 4 de la Norma de señalización de obras fijas.

4.3.2 Colocación y retirada

Se definirá la zona de obras en la que se efectuarán los trabajos. La misma estará delimitada por un cartel OP-24 al inicio de la misma con una placa complementaria que indique la longitud en que se desarrolla la misma, y una placa con el texto FIN ZONA DE OBRAS al final de la misma.

Las señales se irán colocando en el mismo orden en que vaya a encontrárselas el usuario, de modo que el personal que las coloque vaya siendo protegido por las señales precedentes.

Tan pronto finalice la obra se retirarán los vehículos con señales y se recogerá toda la señalización relativa a las obras, efectuándolo en orden inverso a su colocación.

La señalización de obra permanecerá el tiempo estrictamente necesario y se recogerá y trasladará inmediatamente después de que se interrumpa el trabajo.

4.4 Clasificación de las señales según su implantación

4.4.1 Señalización de preaviso

Esta señalización consta de los elementos necesarios para avisar a los usuarios de la proximidad de una obra en la carretera, pudiendo emplear para ello y según las circunstancias y tipo de obra que se realice, desde señales colocadas en

trípodes hasta vehículos con señales y luces, pudiendo estar en un solo grupo o en más de un grupo de forma escalonada a lo largo de la carretera y precediendo a la obra que se realice.

4.4.2 Señalización de posición

Es la señalización que se coloca en el entorno inmediato de la obra, y en el caso que nos ocupa constará de vehículos que llevarán incorporada la señalización, consistente en señales y elementos luminosos, y en algunos trabajos se incorporarán también conos.

4.5 Reglas de Implantación

La realización de obras en las carreteras constituyen situaciones excepcionales que obligan al conductor a realizar maniobras no habituales, por lo que dichas tareas deben ser convenientemente señalizadas y balizadas.

Los principios generales que deben ser respetados en la implantación de la señalización de obras móviles son similares a los de la señalización de obras fijas, requiriéndose que la señalización dispuesta sea perceptible lo más rápidamente posible en toda circunstancia, creíble, clara e imperativa, pero de modo que sus coacciones sean las mínimas, para garantizar plenamente tanto la seguridad de los usuarios como la de los operarios. Se debe evitar el exceso de señalización, pues conduce frecuentemente a resultados contrarios a los buscados perjudicando la credibilidad del sistema.

La implantación de la señalización móvil presenta dificultades también similares a las de cualquier obra fija, como son:

- La necesidad de evitar situaciones imprevistas relacionadas con el carácter circunstancial de la obra.
- La necesidad de suministrar en poco espacio y tiempo una gran cantidad de información por medio de señales.

- La adaptación de la conducción del usuario a la señalización de obras, tanto en la zona de preaviso como en la zona donde se desarrolla propiamente la obra.

Su movilidad produce complicaciones adicionales relacionadas con el desplazamiento temporal de la obra a lo largo de la carretera y el consiguiente desplazamiento de la señalización, lo que obliga a adoptar mayores márgenes de seguridad ante una menor posibilidad de previsión de las situaciones. A continuación se indican algunas consideraciones que deben ser tenidas en cuenta en la implantación de la señalización móvil de obras:

- La ubicación de las señales, principalmente en relación con el trazado en planta y alzado, adquiere una especial relevancia el caso de la señalización de obras móviles, que exige una correcta percepción visual y una adecuada visibilidad, tanto de la señalización de preaviso como de la de posición, lo que puede obligar a desplazar relativamente una respecto de la otra y/o reiterar las señales de preaviso en búsqueda del emplazamiento idóneo y de la correcta funcionalidad.
- Si la visibilidad se encontrara restringida de forma reiterada en el tramo que se pretende señalar, la señalización móvil de obras no resultará operativa, debiendo recurrirse a una señalización fija de obras.
- Los trabajos se deben realizar, en lo posible, durante los periodos de menor intensidad de circulación.
- El número de señales debe ser el mínimo necesario, siempre que se incluyan todas las especificadas como imprescindibles.
- Eventualmente las señales se podrán asociar de dos en dos. Solo en casos excepcionales se asociarán tres señales.

- La distancia entre dos señales o grupos de señales, será al menos de 100 metros, salvo en carreteras de poco tráfico, en zonas urbanas o donde el trazado lo aconseje.
- Todas las señales deben mantenerse en perfecto estado de conservación y limpieza.
- Cuando las circunstancias meteorológicas sean muy adversas, se recomienda la suspensión de los trabajos. Si esto no resultara posible se deberá reforzar la misma en función de las mencionadas condiciones meteorológicas y a juicio del Director de la obra.
- La señalización de preaviso se colocará en el margen derecho de la carretera, salvo que la intensidad del tráfico, la falta de visibilidad adecuada o las circunstancias de la obra aconsejen que se repita la señal en ambos márgenes.
- Inicialmente se colocará una señal OP-24 de obras. Esta señal irá dotada en algunos casos de 4 luces, debiendo ubicarse como mínimo 150 m antes de la obra o grupo de señales siguientes, o 200 m en el caso de calzadas separadas.
- Al final del tramo en obras se colocará un cartel con el texto FIN ZONA DE OBRAS.
- En los casos en que sea necesario utilizar más de un vehículo, el vehículo 1 debe mantenerse muy cercano a la zona de obra, para que sirva de protección a los operarios y a ésta, el vehículo 2 debe permanecer al menos 100 m antes del vehículo 1, procurando no inmovilizarse en las zonas de poca visibilidad para los usuarios que se desplacen hacia la obra. Si estas zonas de escasa visibilidad lo requieren, deberá incluso detenerse hasta que la obra se encuentre en una zona de visibilidad tal que el vehículo sea

percibido por los usuarios que avanzan hacia la obra, tal y como se recoge en los ejemplos.

4.6 Situación transversal de la obra

La ocupación transversal de parte de la plataforma, a causa del desplazamiento de una obra móvil, se encontrará incluida en uno de los casos siguientes:

- Obras situadas en la banquina .
- Obras con ocupación parcial de un carril, de modo que permita la doble circulación con precauciones.
- Obras con ocupación de uno o varios carriles.

En cada uno de estos casos habrá que considerar la clase de carretera, con dos calzadas y sentidos de circulación separados o con una calzada y los dos sentidos de circulación, así como, en determinados casos especiales, el tipo de obra que se quiere realizar.

Básicamente lo señalado en la Parte 1 de la presente Norma es válido para el caso de la señalización móvil de obras, con lo especificado anteriormente y los ejemplos que se acompañan a continuación.

5. EJEMPLOS

A continuación se incluye una relación de ejemplos de las situaciones más frecuentes que se pueden presentar en distintos tipos de vías susceptibles de ser resueltas mediante la señalización móvil de las obras.

Las distancias indicadas en dichos ejemplos se entenderán entre los planos verticales de las señales.

En los mismos se indica la señalización mínima e imprescindible que se debe implantar, debiendo el Director de obra determinar cual de ellos se adapta a la

situación que presente su obra, pudiendo según su criterio, y cumpliendo las prescripciones tanto de la Parte 1 como de la Parte 2 de la presente Norma de Señalización, efectuar las adaptaciones para adecuar los ejemplos a su caso específico.

Los vehículos representados en los ejemplos lo son meramente a título ilustrativo, no condicionando por tanto el tipo a emplear,

Estos casos resultarán de combinar los tipos de rutas más comunes (vía de una calzada con dos carriles y doble sentido de circulación y vías de doble calzada con cantero central) con la distinta ocupación de la calzada por las obras (en la banquina, borde de calzada, ocupación parcial de sendas, eje de calzada), el medio de realización de las obras (directamente por un vehículo o de otra manera), la velocidad de ejecución y la visibilidad disponible.

5.1 Clasificación

Los ejemplos, que se incluyen en el Anexo 3, se han clasificado en tres capítulos

- Capítulo 1: Vías de calzada única con doble sentido de circulación.
- Capítulo 2: Vías de calzadas separadas, con velocidad de desplazamiento de las obras o tareas menor o igual a 25 km/h.
- Capítulo 3: Vías de calzadas separadas, con velocidad de desplazamiento de las obras o tareas mayor de 25 km/h y menor de 60 km/h.



REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY



MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION NACIONAL DE VIALIDAD



PROXIMOS 5 KILOMETROS
TRAMO EN OBRAS



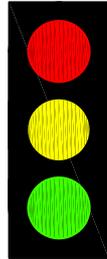
NORMA DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Noviembre de 2002

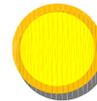
ANEXOS

Anexo 1

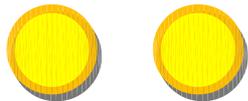
CATALOGO DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACION, BALIZAMIENTO Y DEFENSA



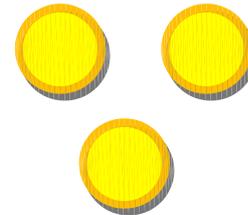
OL-1
SEMAFORO (TRICOLOR)



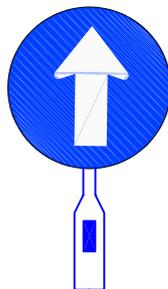
OL-2
LUZ AMBAR INTERMITENTE



OL-3
LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE
INTERMITENTE



OL-4
TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE



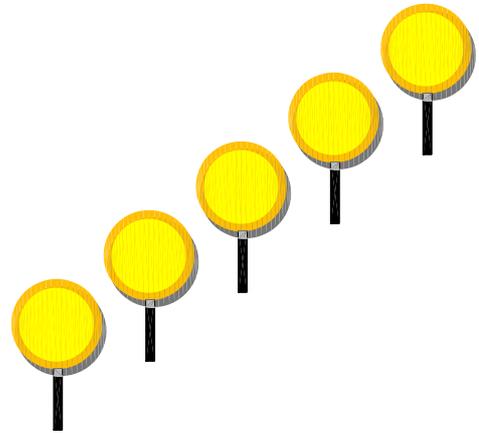
OL-5
DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO
PERMITIDO



OL-6
DISCO LUMINOSO MANUAL DE PARE



OL-7
LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS



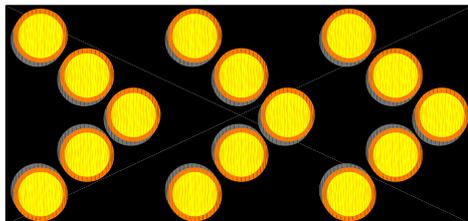
OL-8
CASCADA LUMINOSA
(LUZ APARENTEMENTE MOVIL)



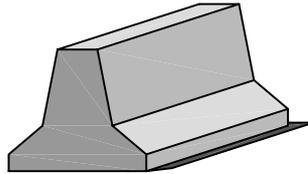
OL-9
LUZ AMARILLA FIJA



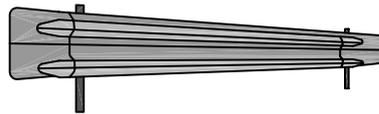
OL-10
LUZ ROJA FIJA



OL-11
PANEL LUMINOSO



OD-1
BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA
PORTATIL



OD-2
BARRERA DE SEGURIDAD METALICA



OP-2a
CURVA PELIGROSA HACIA
LA IZQUIERDA



OP-2b
CURVA PELIGROSA HACIA
LA DERECHA



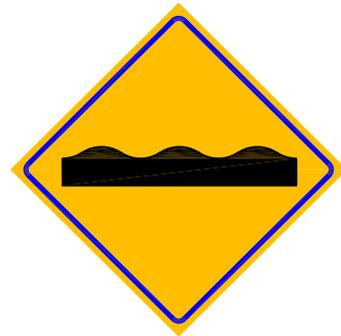
OP-4a
CURVA PRONUNCIADA EN S
HACIA LA IZQUIERDA



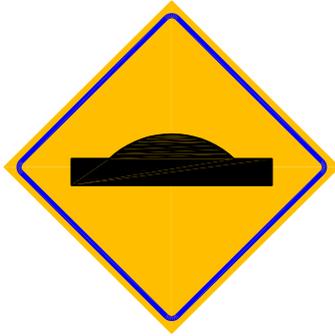
OP-4b
CURVA PRONUNCIADA EN S
HACIA LA DERECHA



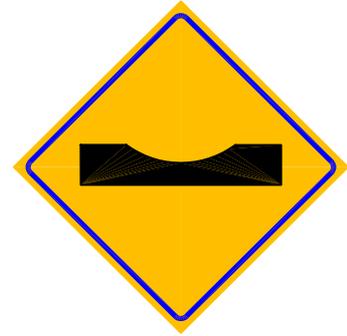
OP-14
PROXIMIDAD DE SEMAFOROS



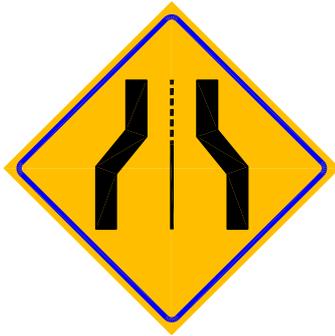
OP-17
CAMINO ÁSPERO



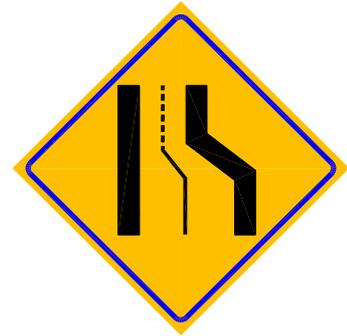
OP-18
RESALTO



OP-19
BADEN



OP-21a
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA



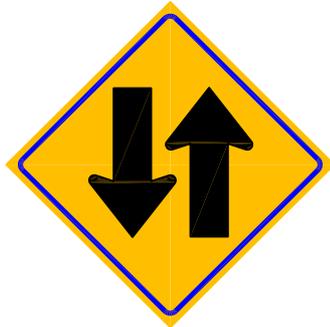
OP-21b
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA
POR LA DERECHA



OP-21c
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA
POR LA IZQUIERDA



OP-24
OBRAS



OP-25
DOBLE CIRCULACION



OP-26
ZONA DE DERRUMBE



OP-27
CALZADA RESBALADIZA



OP-28
PROYECCION DE GRAVILLA



OP-47
ESCALON LATERAL



OR-3
DIRECCIÓN PROHIBIDA



OR-4a
PROHIBIDO GIRAR
A LA IZQUIERDA



OR-4b
PROHIBIDO GIRAR
A LA DERECHA



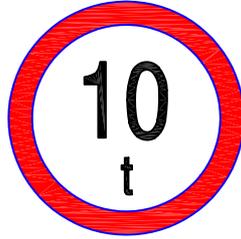
OR-6a
PROHIBIDO ESTACIONAR



OR-7
PROHIBIDO ADELANTAR



OR-9
PROHIBIDO EL PASO DE
VEHICULOS DE CARGA



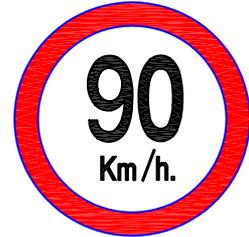
OR-14
CARGA MÁXIMA PERMITIDA



OR-15
ALTURA MÁXIMA PERMITIDA



OR-16
ANCHO MÁXIMO PERMITIDO



OR-19
VELOCIDAD MAXIMA PERMITIDA



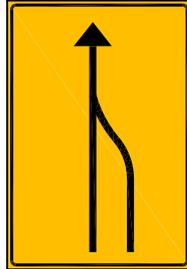
OR-24a
CIRCULACIÓN OBLIGATORIA



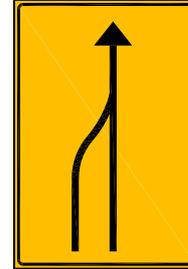
OR-24b
PASO OBLIGATORIO
(POR LA DERECHA)



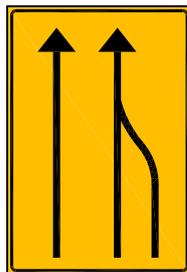
OR-24c
PASO OBLIGATORIO
(POR LA IZQUIERDA)



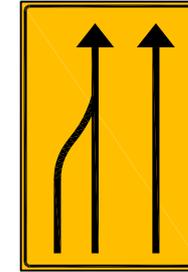
OS-1
REDUCCION DE UN CARRIL
POR LA DERECHA (2 a 1)



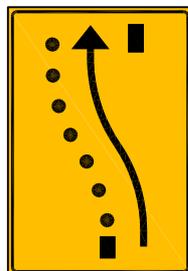
OS-2
REDUCCION DE UN CARRIL
POR LA IZQUIERDA (2 a 1)



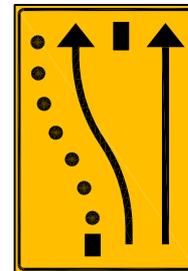
OS-3
REDUCCION DE UN CARRIL
POR LA DERECHA (3 a 2)



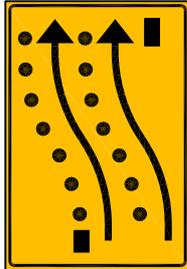
OS-4
REDUCCION DE UN CARRIL
POR LA IZQUIERDA (3 a 2)



OS-5
DESVIO DE UN CARRIL
POR LA CALZADA OPUESTA



OS-6
DESVIO DE UN CARRIL POR LA CALZADA
OPUESTA, MANTENIENDO OTRO POR LA
DE OBRAS



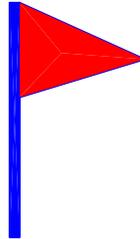
OS-7
DESIVIO DE DOS CARRILES POR
CALZADA OPUESTA



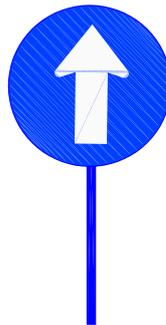
OS-8
DISTANCIA AL COMIENZO DEL PELIGRO
O PRESCRIPCION



OS-9
LONGITUD DEL TRAMO PELIGROSO
O SUJETO A PRESCRIPCION



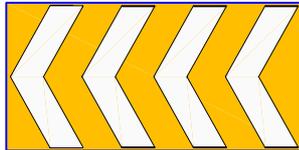
OM-1
BANDERA ROJA



OM-2
DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO



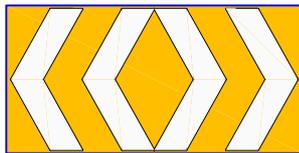
OM-3
DISCO DE PARE



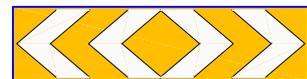
OB-1
PANEL DIRECCIONAL ALTO



OB-2
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO



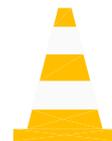
OB-3
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO



OB-4
PANEL DOBLE DIRECCIONAL
ESTRECHO



OB-5
PANEL DE ZONA EXCLUIDA
AL TRAFICO



OB-6
CONO



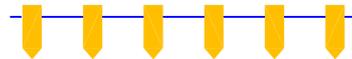
OB-7
PIQUETE



OB-8
BALIZA DE BORDE
DERECHO



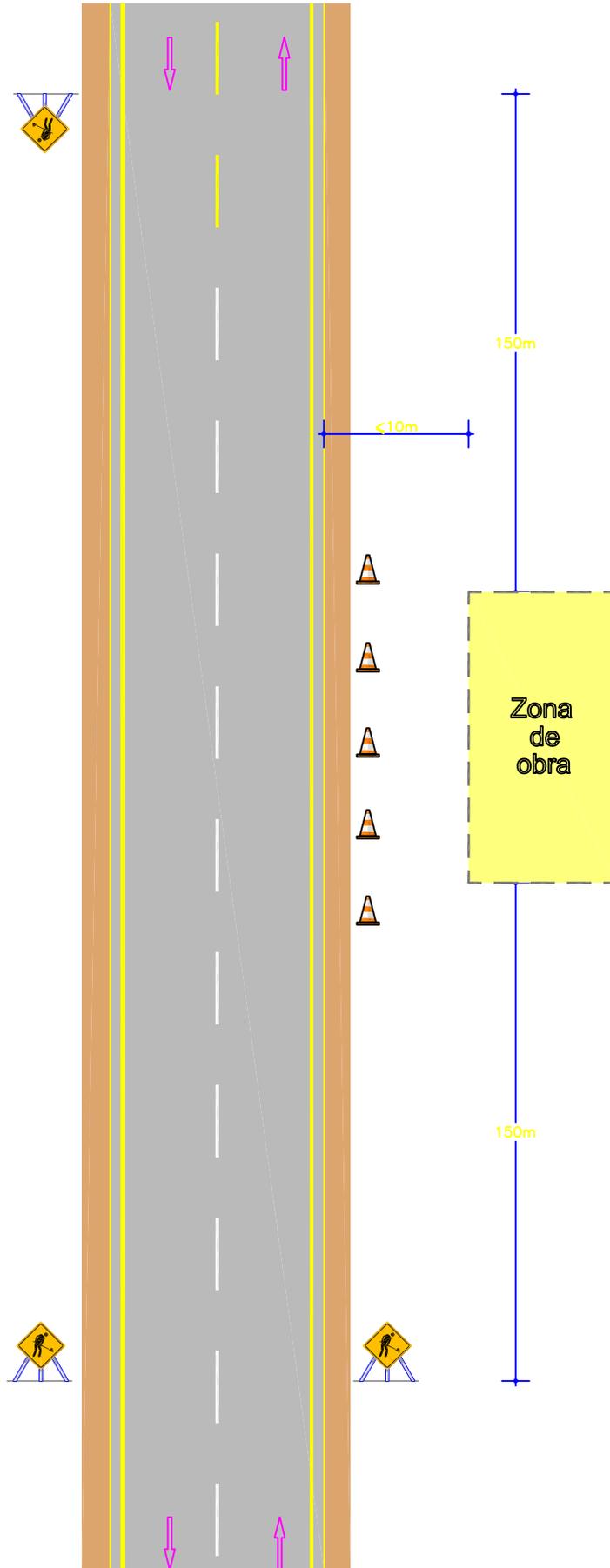
OB-9
BALIZA DE BORDE
IZQUIERDO



OB-10
GUIRNALDA

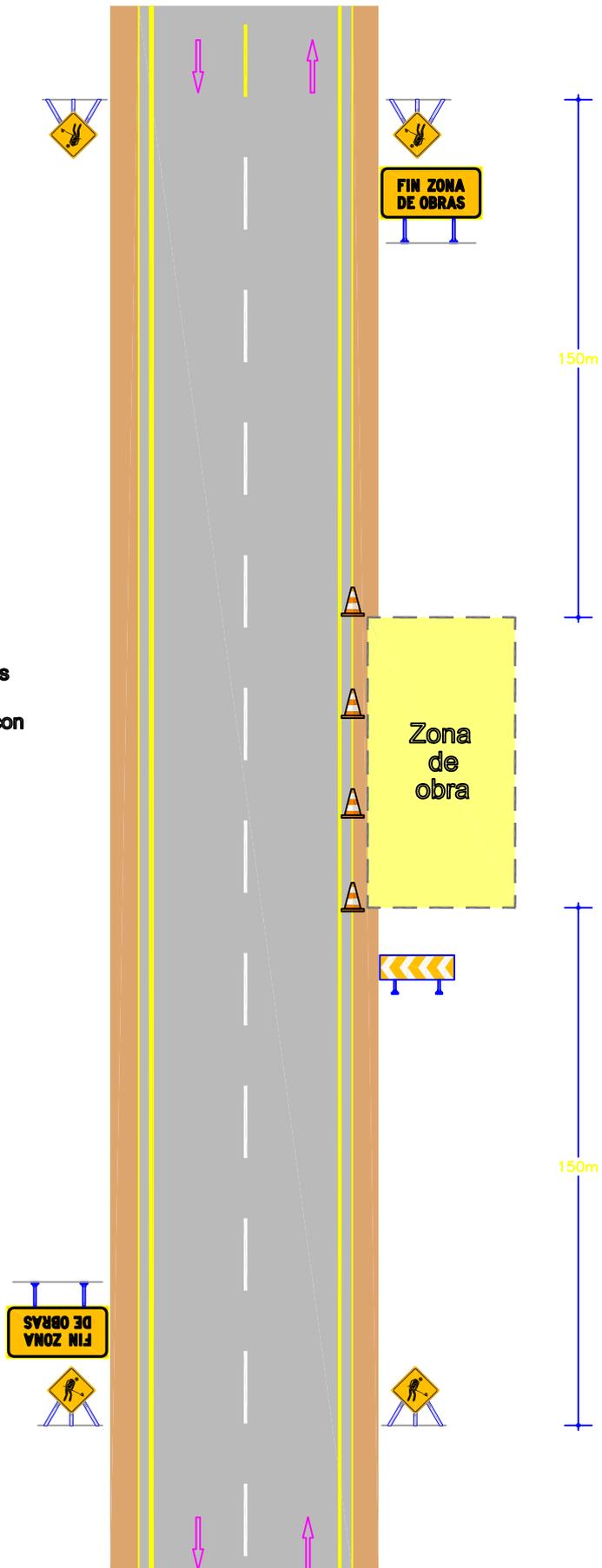
Anexo 2

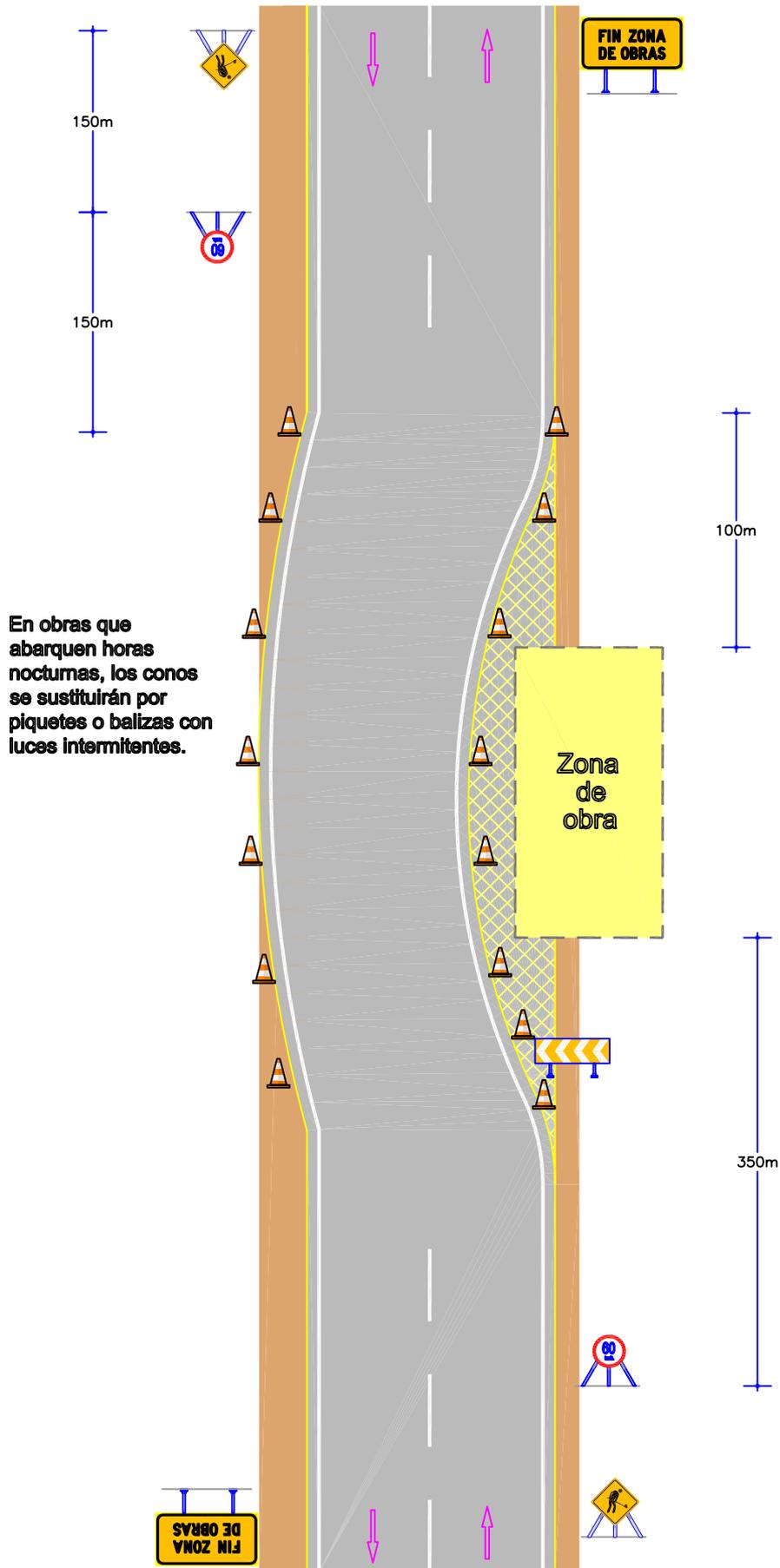
EJEMPLOS GRAFICOS DE LA SEÑALIZACION DE OBRAS FIJAS





En obras que abarquen horas nocturnas, los conos se sustituirán por piquetes o balizas con luces intermitentes.





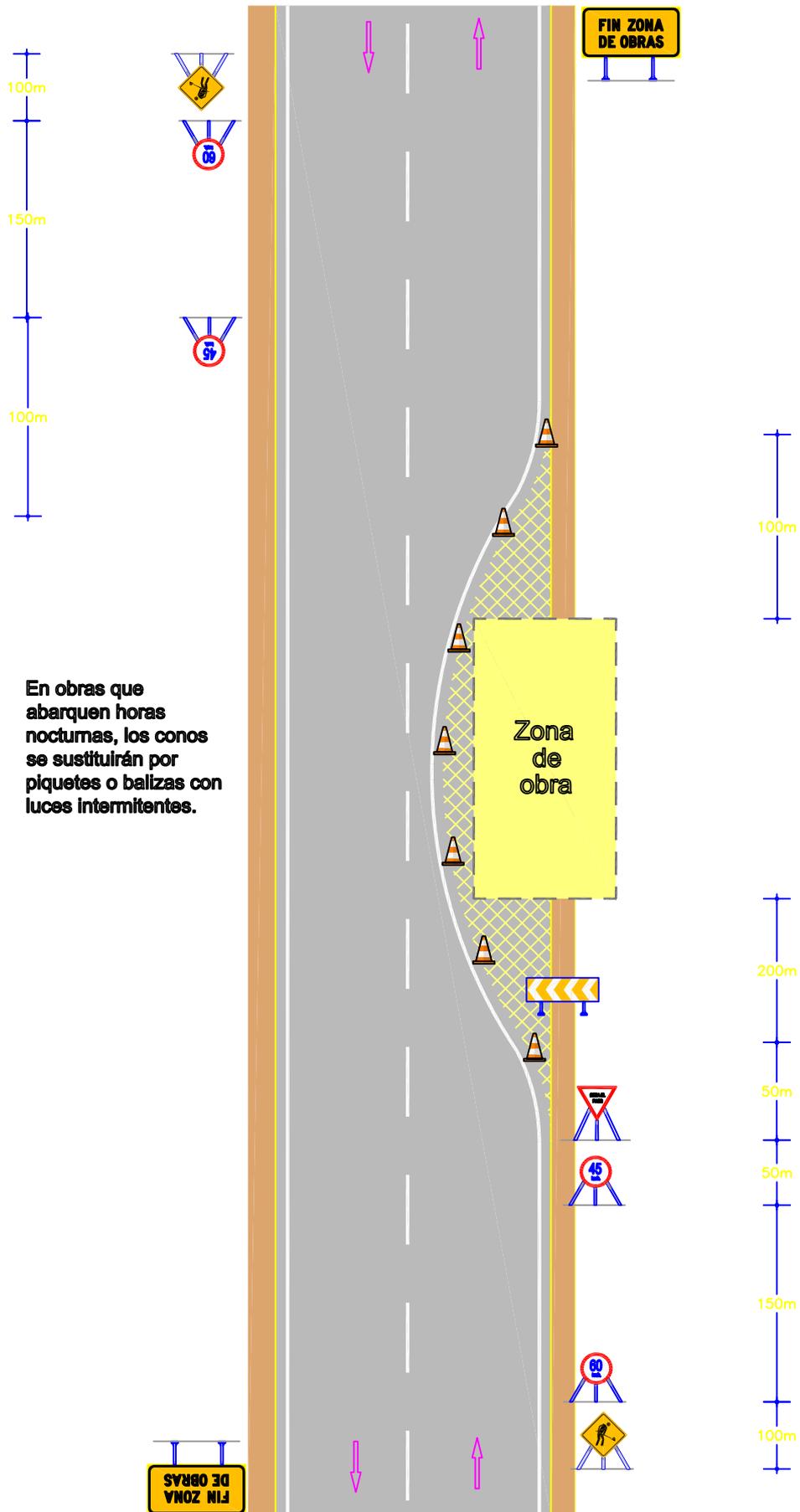
Zona de Obra: EN LA BANQUINA Y PARTE DEL CARRIL (OBRAS DIURNAS)

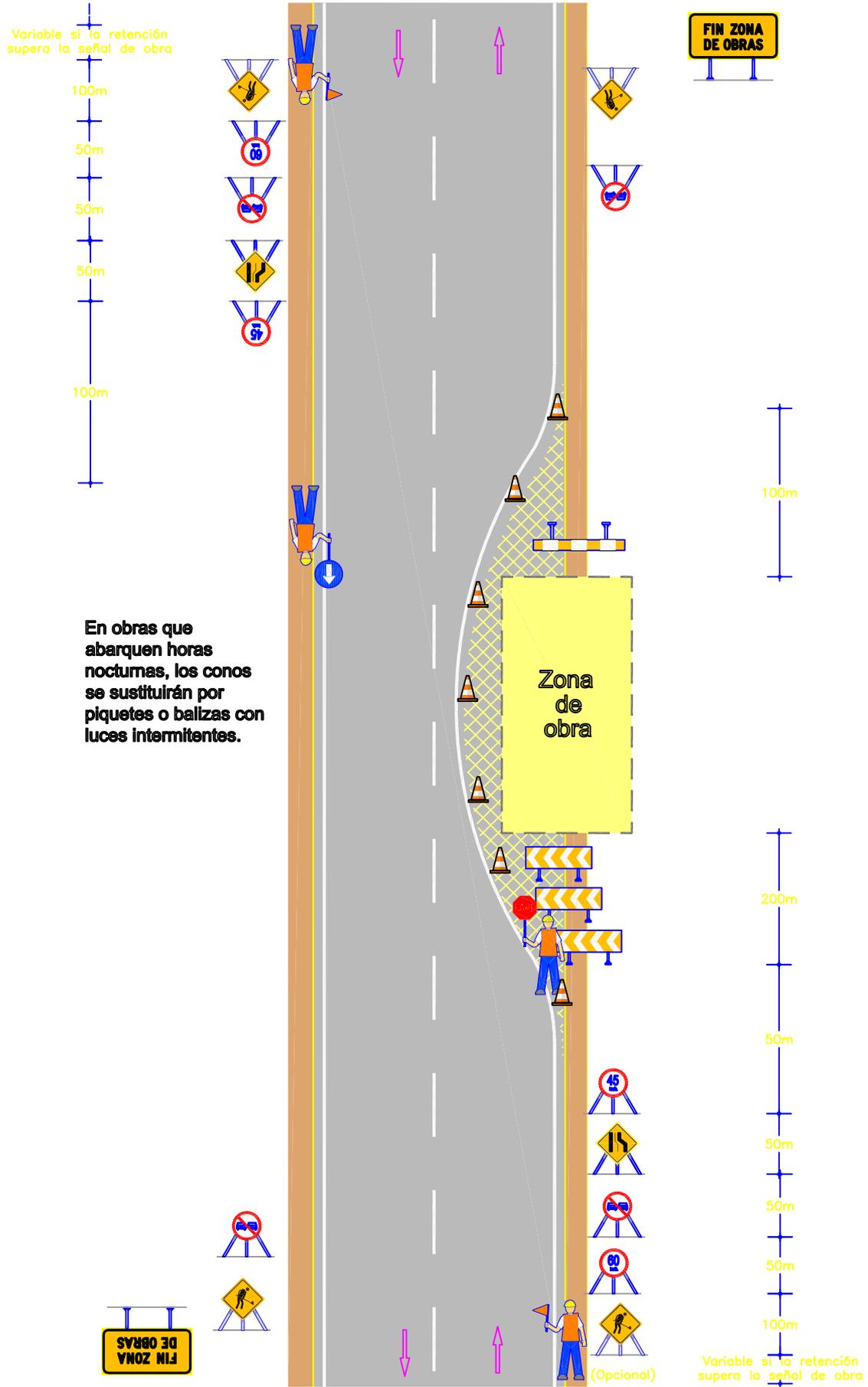
Ejemplo: Mantenimiento, etc.

TPDA > 2500 vehículos/día

Ejemplo:

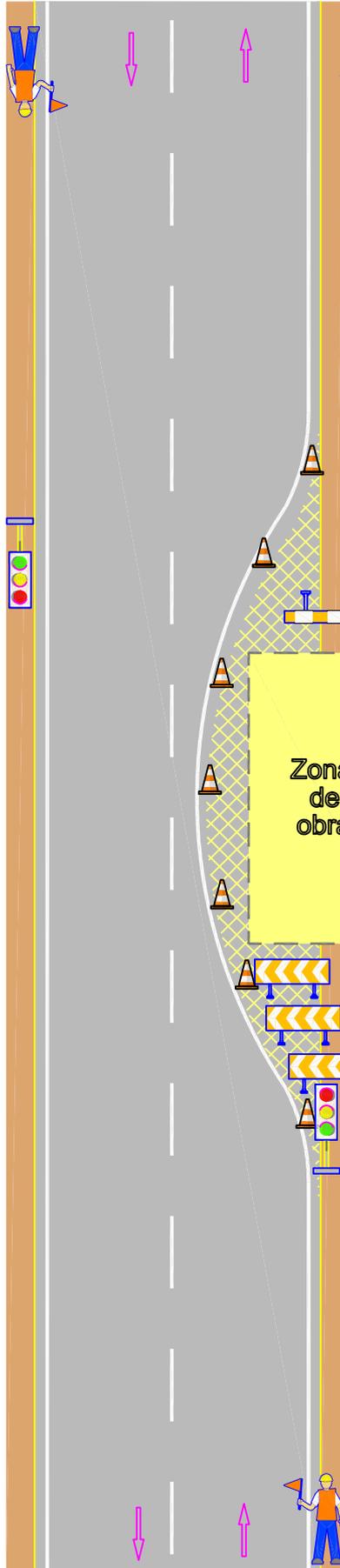
1.4





Variable si la retención supera la señal de obra

100m
50m
50m
50m
150m
100m



100m

En obras que abarquen horas nocturnas, los conos se sustituirán por piquetes o balizas con luces intermitentes.

Zona de obra

200m
50m
150m
50m
50m
50m
100m

Variable si la retención supera la señal de obra



(Opcional)





Variable si la retención supera la señal de obra

100m

50m

100m

100m

200m



200m

50m

50m

100m

50m

100m

Variable si la retención supera la señal de obra

En obras que abarquen horas nocturnas, los conos se sustituirán por piquetes o balizas con luces intermitentes.





Variable si la retención supera la señal de obra

100m

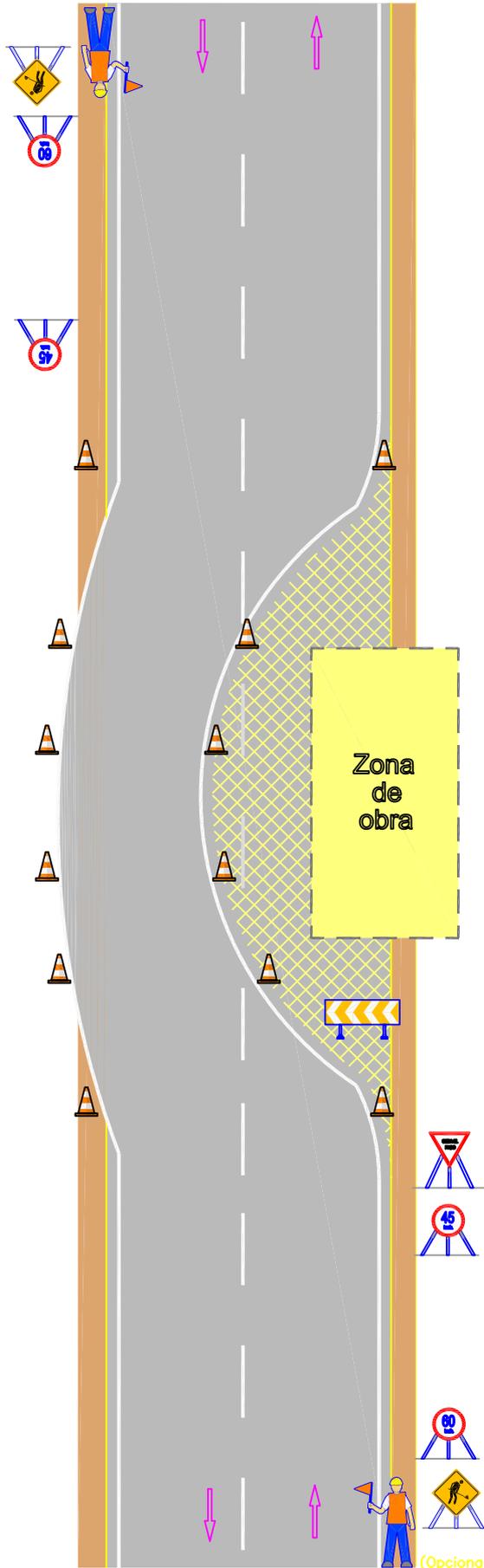
50m

100m

100m

200m

En obras que abarquen horas nocturnas, los conos se sustituirán por piquetes o balizas con luces intermitentes.



FIN ZONA DE OBRAS

Zona de obra

200m

50m

50m

100m

50m

100m

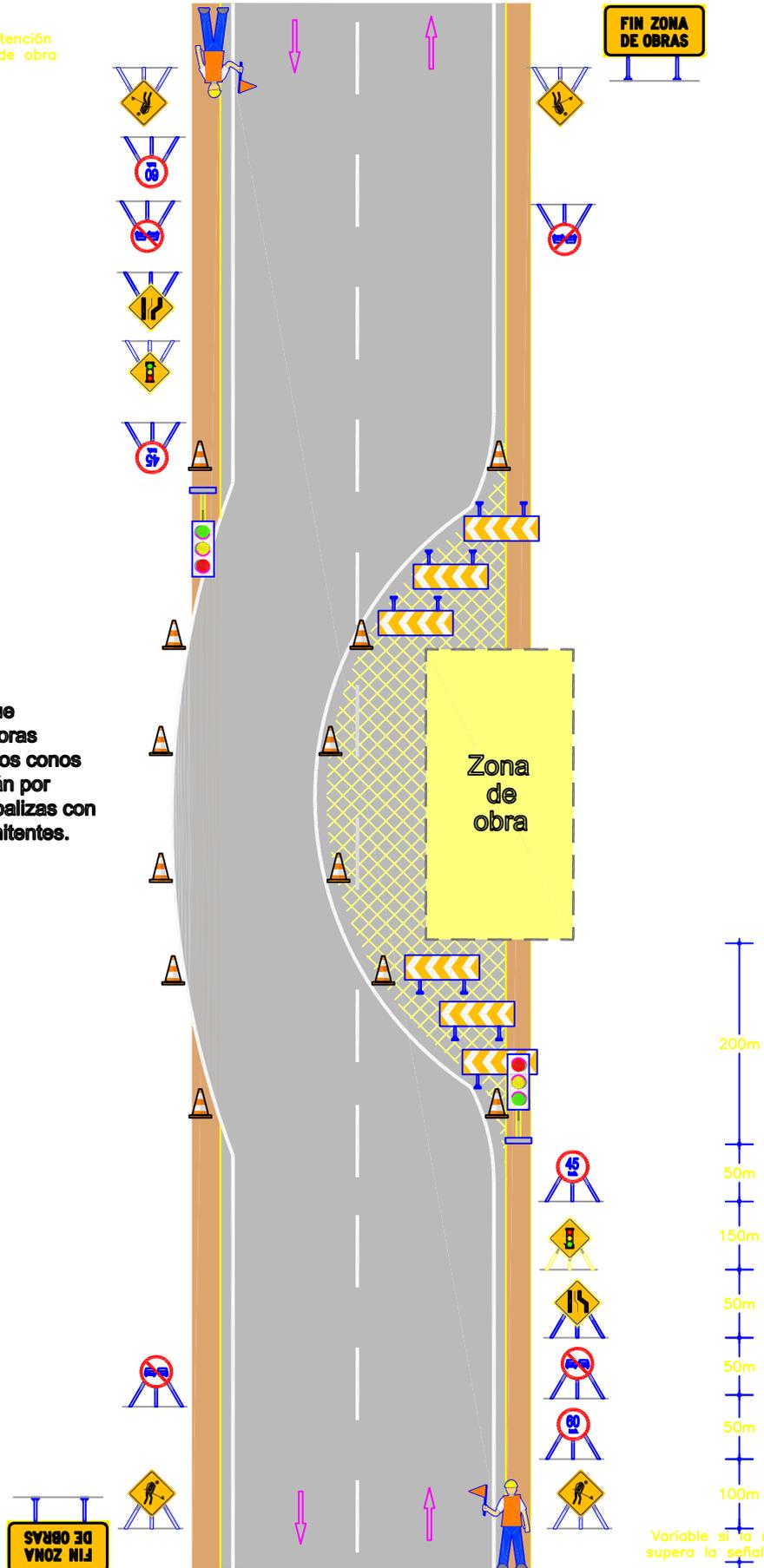
Variable si la retención supera la señal de obra



Variable si la retención supera la señal de obra

100m
50m
50m
50m
150m
50m

En obras que abarquen horas nocturnas, los conos se sustituirán por piquetes o balizas con luces intermitentes.



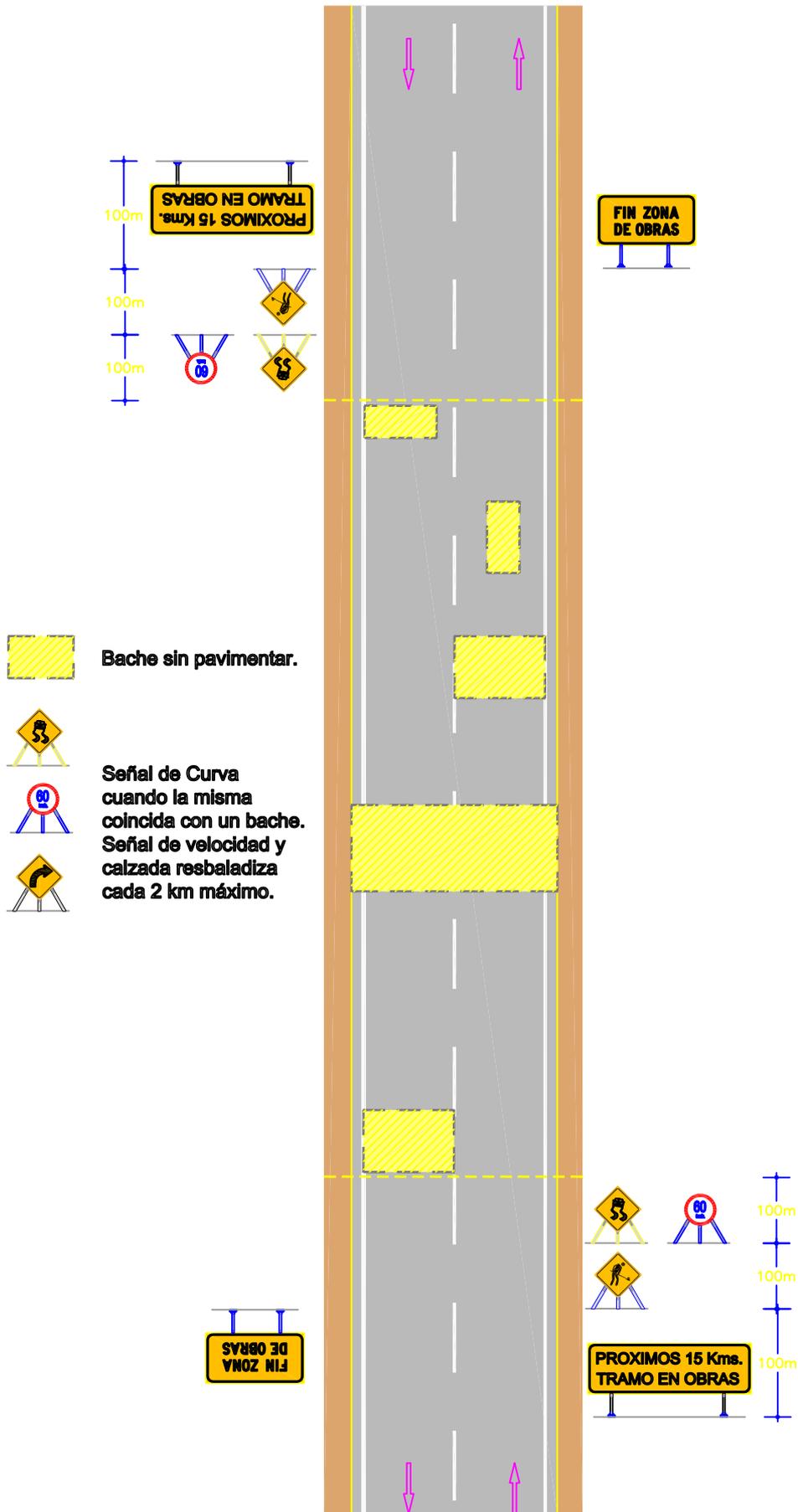
Variable si la retención supera la señal de obra

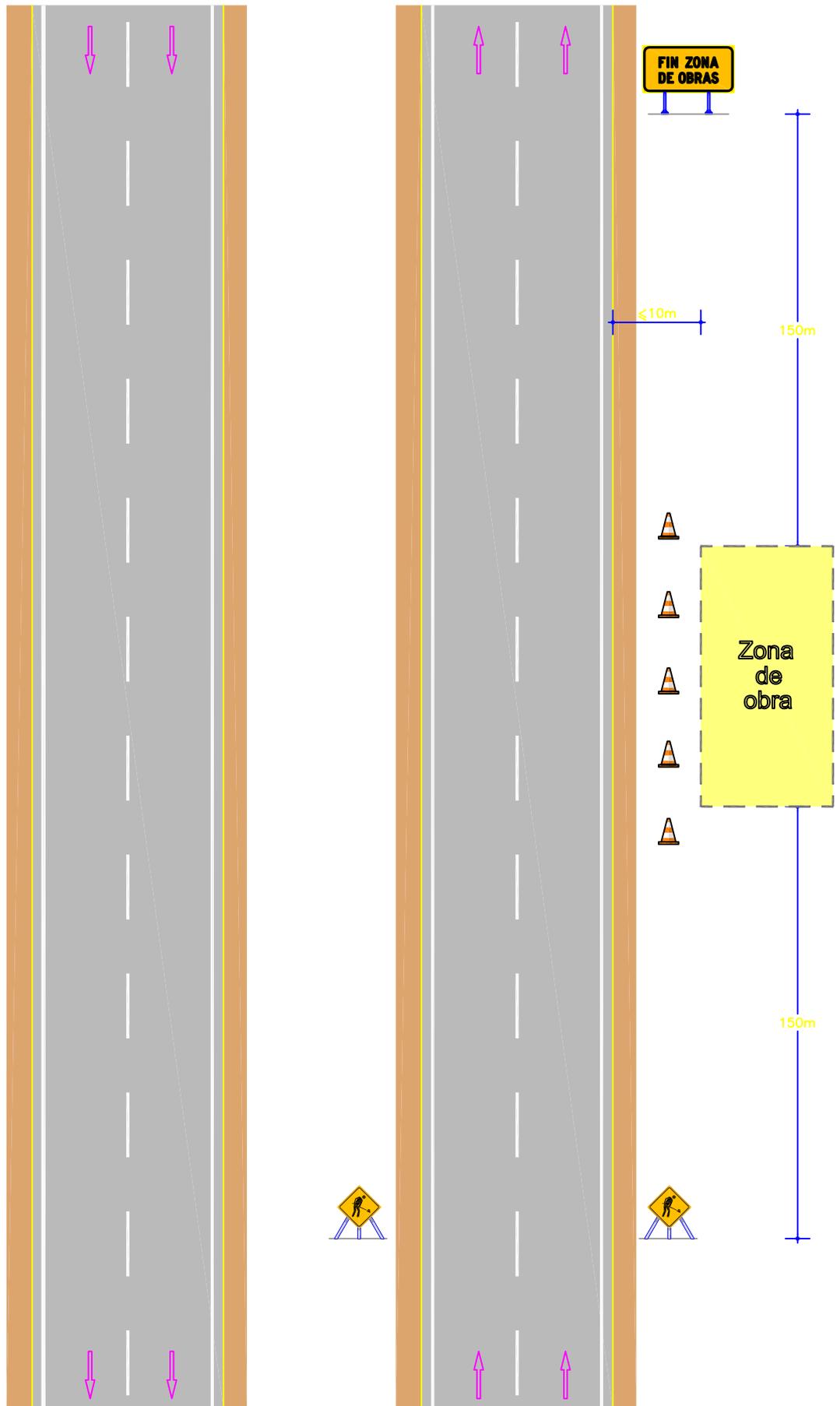
Zona de Obra: OCUPANDO DOS CARRILES. (solo dos trabajos diurnos)
Ejemplo: Obras diversas.

TPDA > 2500 vehículos/día

Ejemplo:

1.14



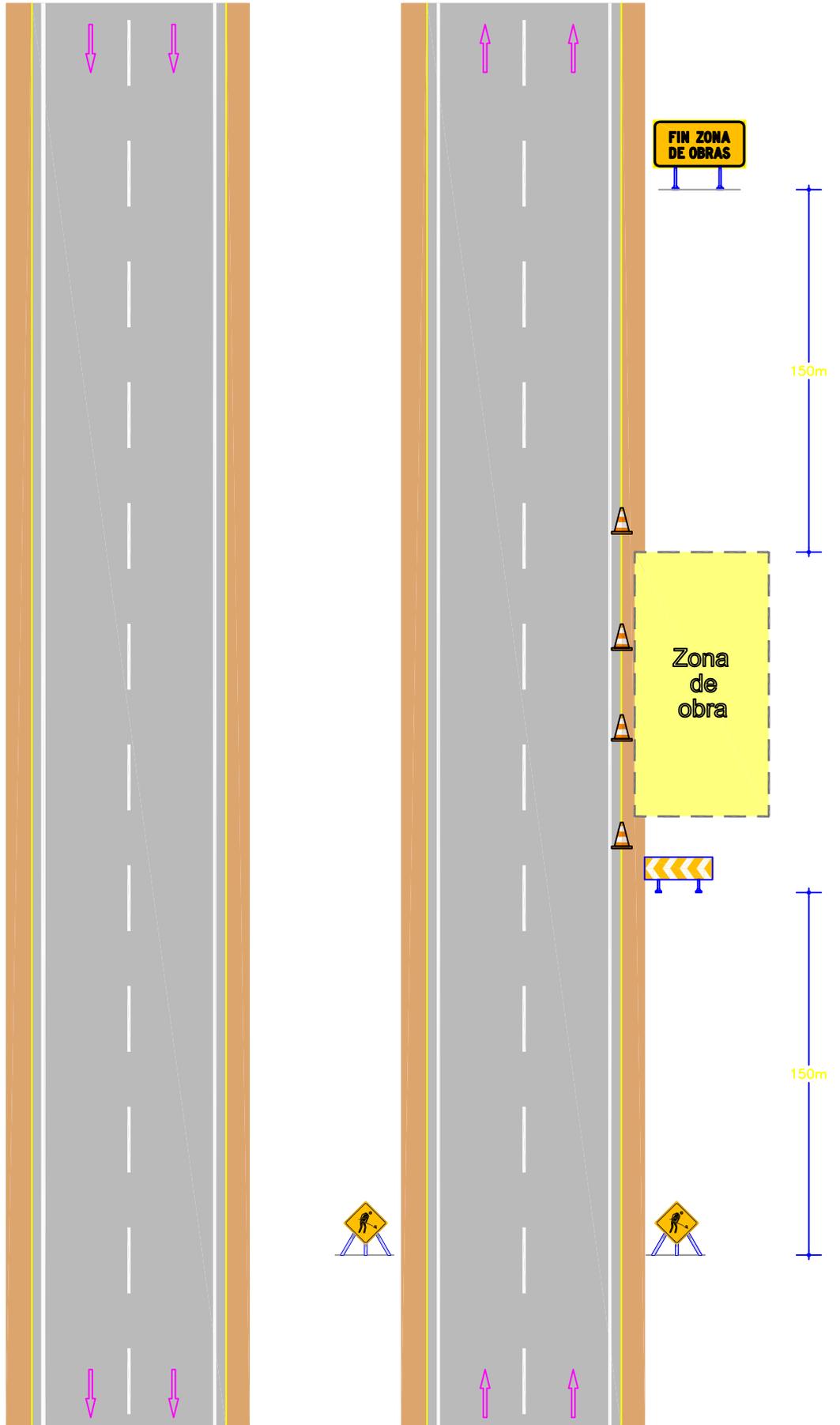


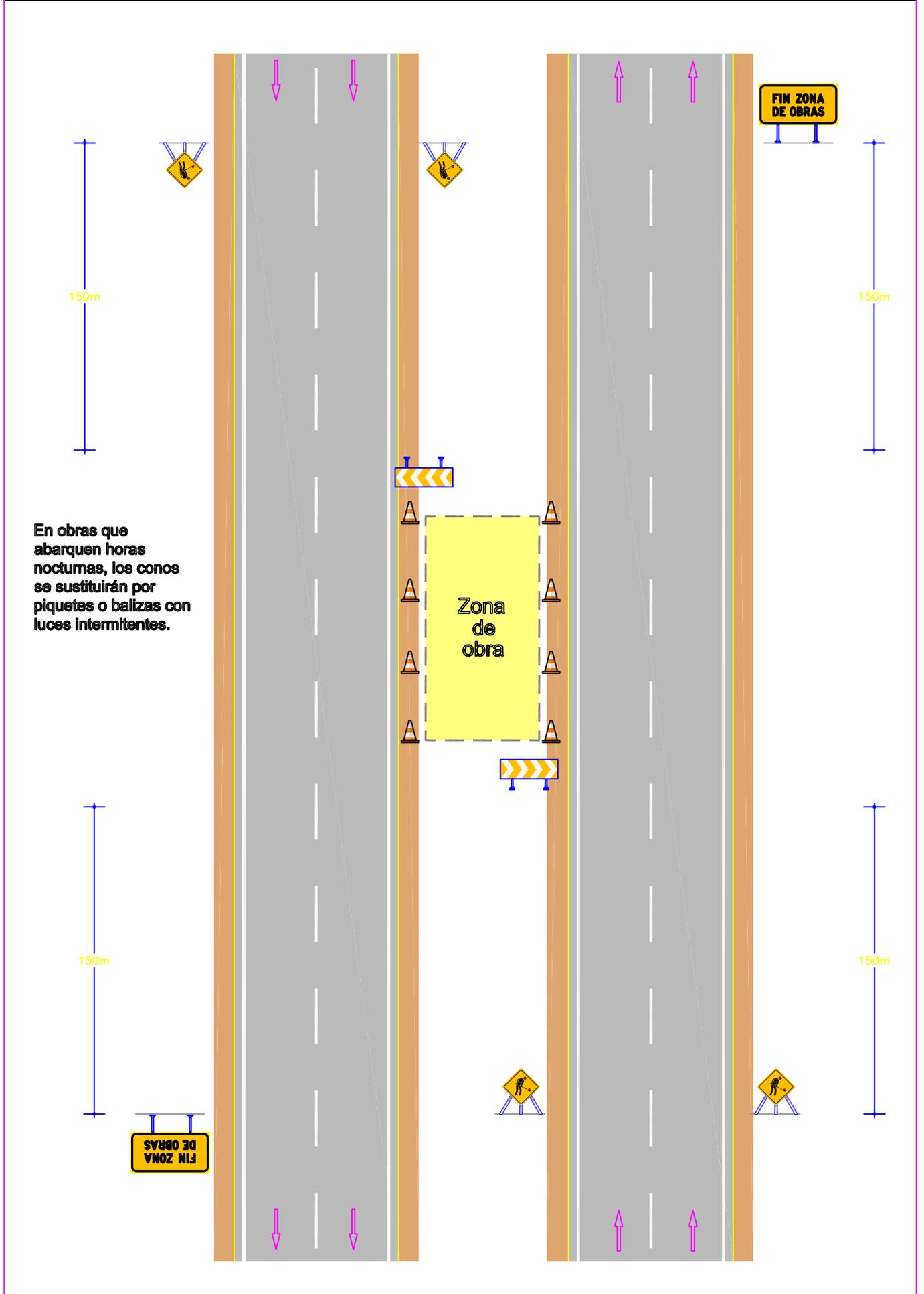
Zona de Obra: EXTERIOR A LA PLATAFORMA
Ejemplo: Estructuras, excavaciones, etc.

Ejemplo: 2.1

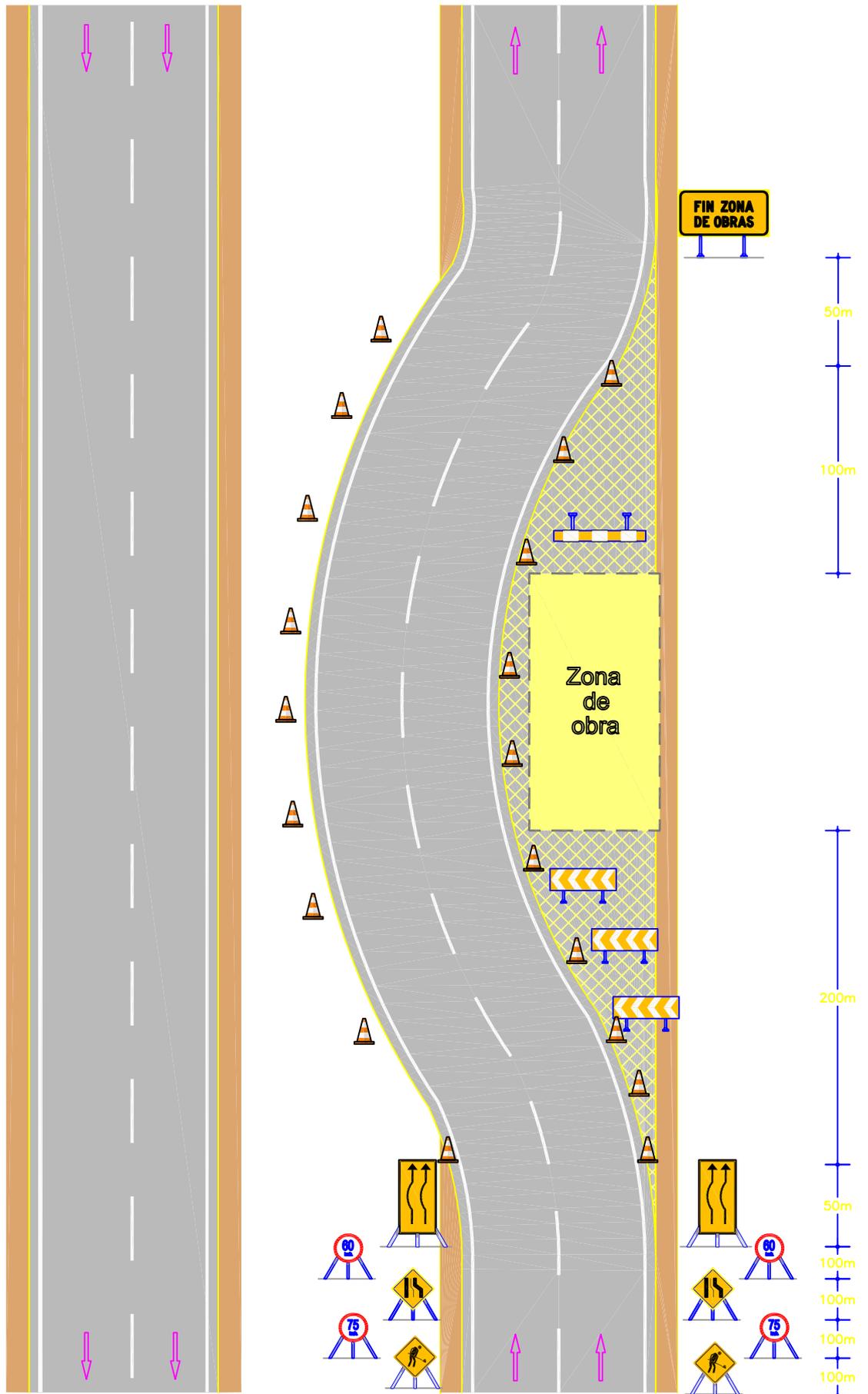


En obras que abarquen horas nocturnas, los conos se sustituirán por piquetes o balizas con luces intermitentes.



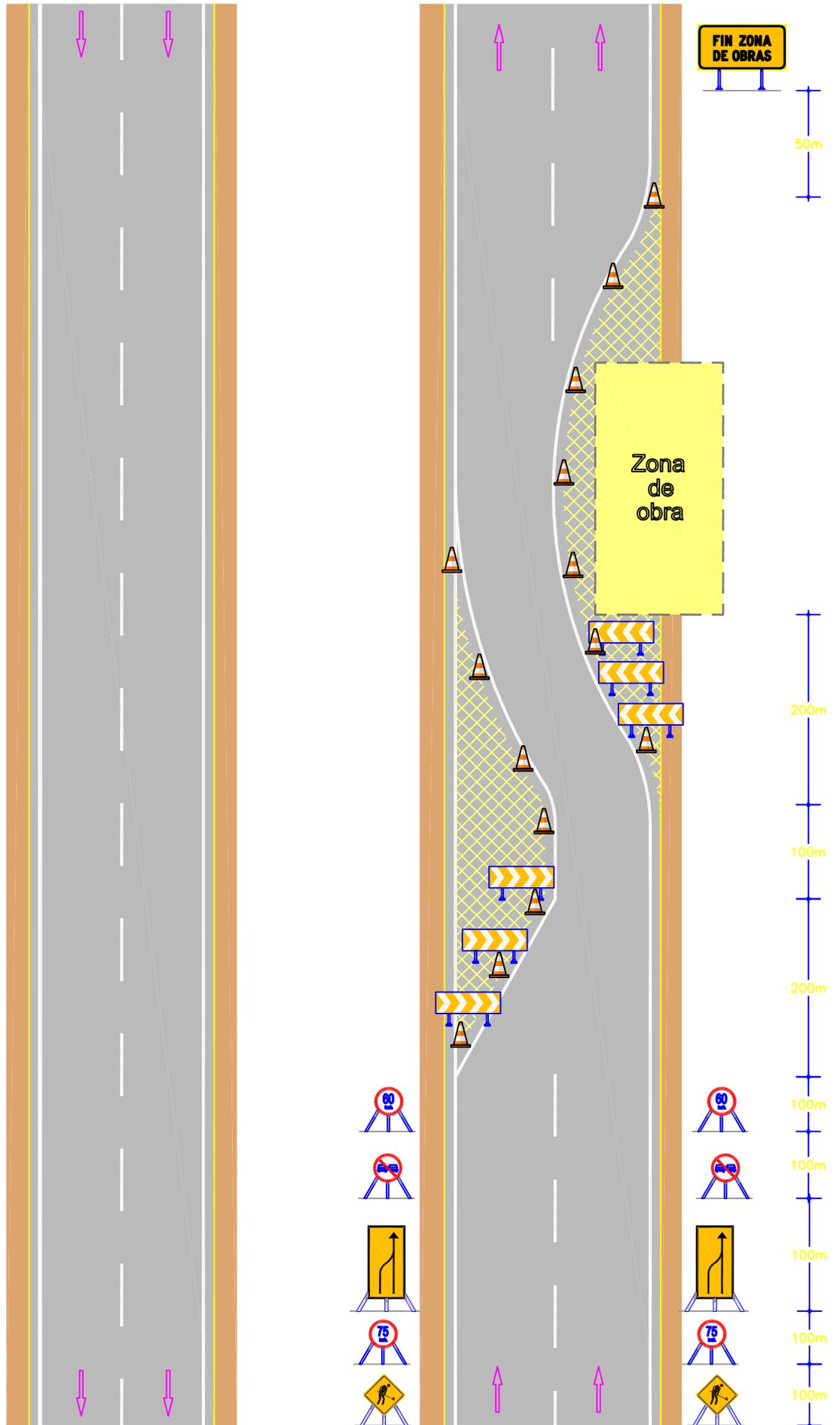


En obras que abarquen horas nocturnas, los conos se sustituirán por piquetes o balizas con luces intermitentes.





En obras que abarquen horas nocturnas, los conos se sustituirán por piquetes o balizas con luces intermitentes.

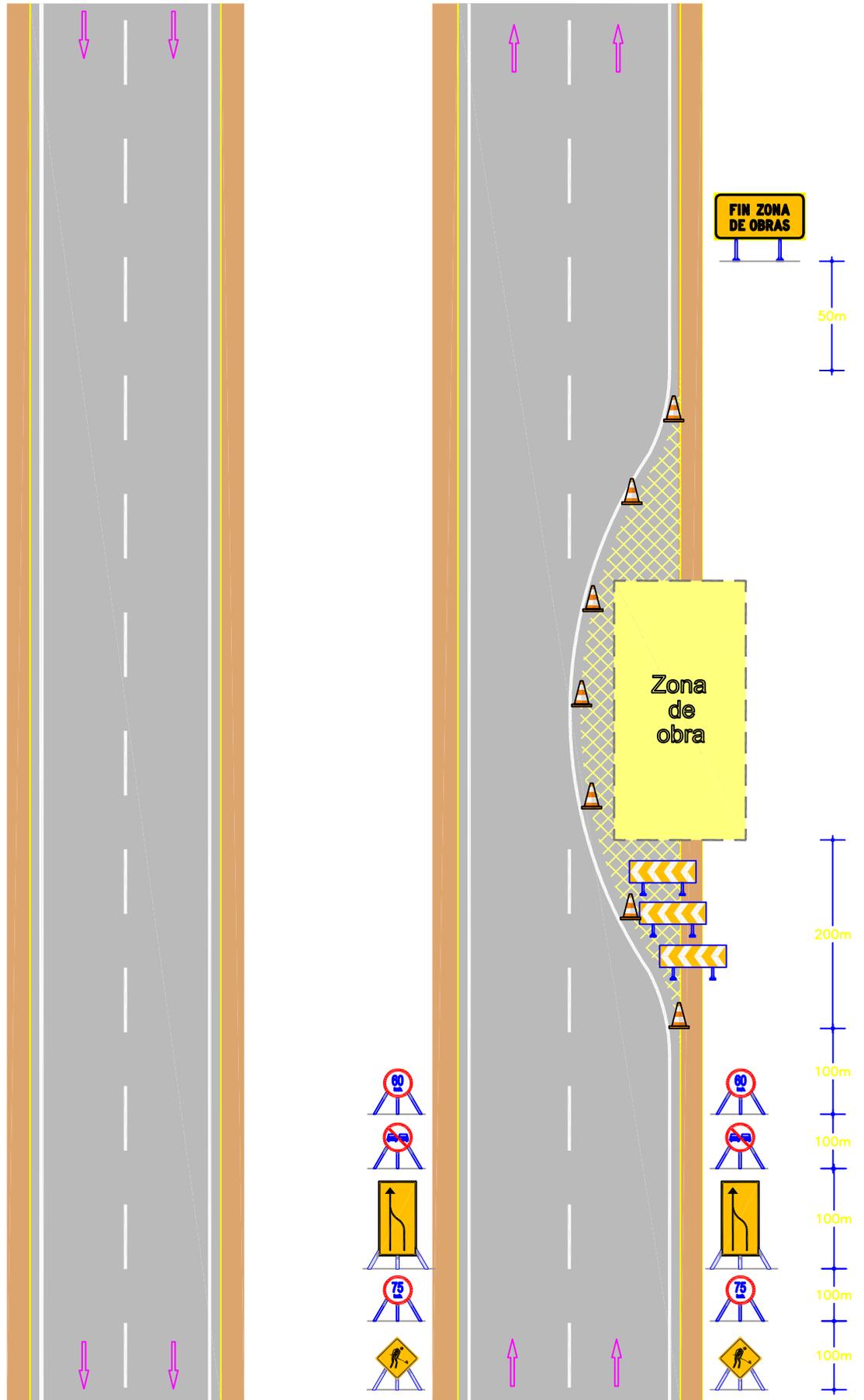


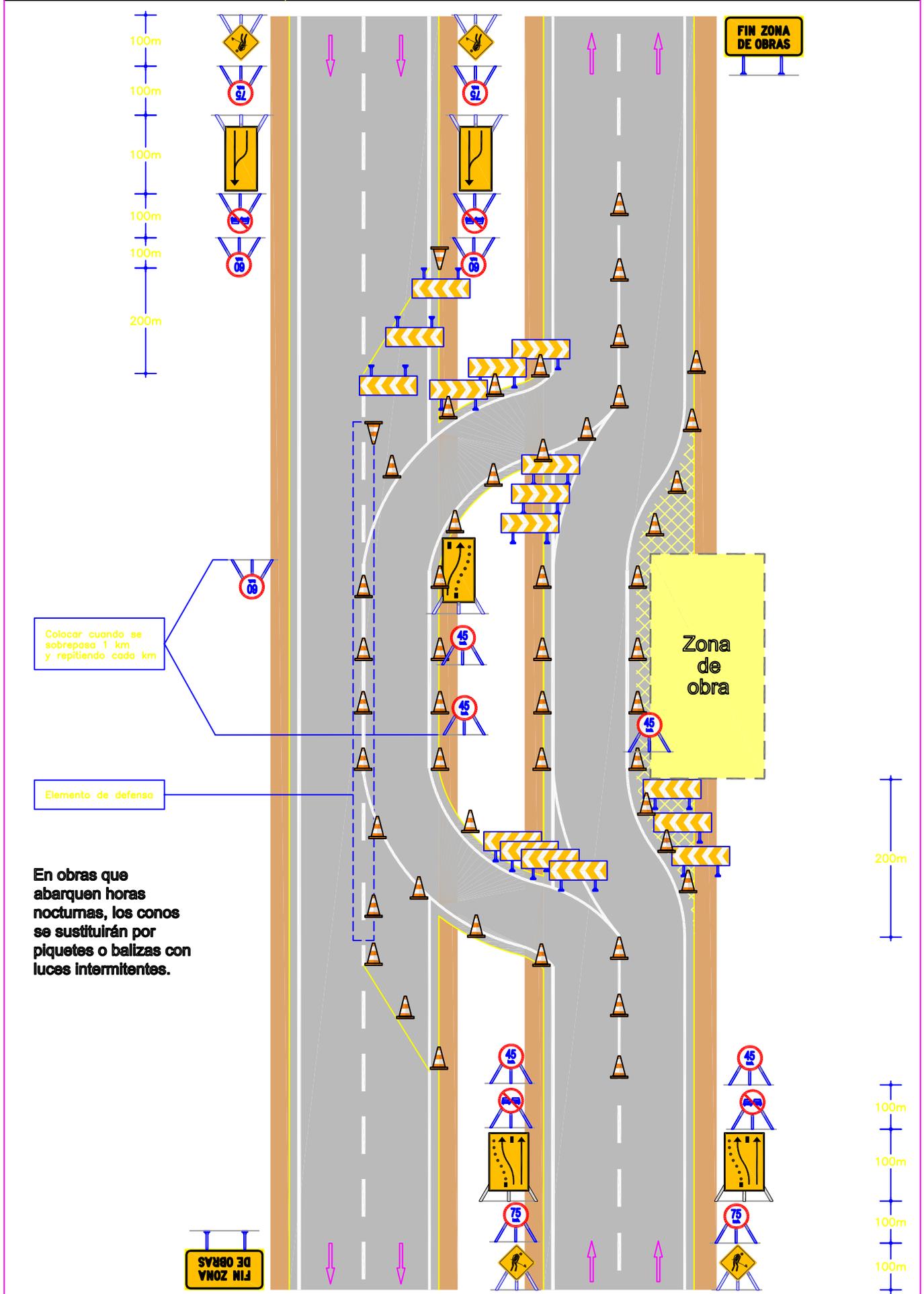
Zona de Obra: OCUPANDO EL CARRIL DERECHO, CON CIERRE DEL CARRIL IZQUIERDO (OBRAS DIURNAS)
Ejemplo: Mantenimiento, etc.

Ejemplo: 2.5.1

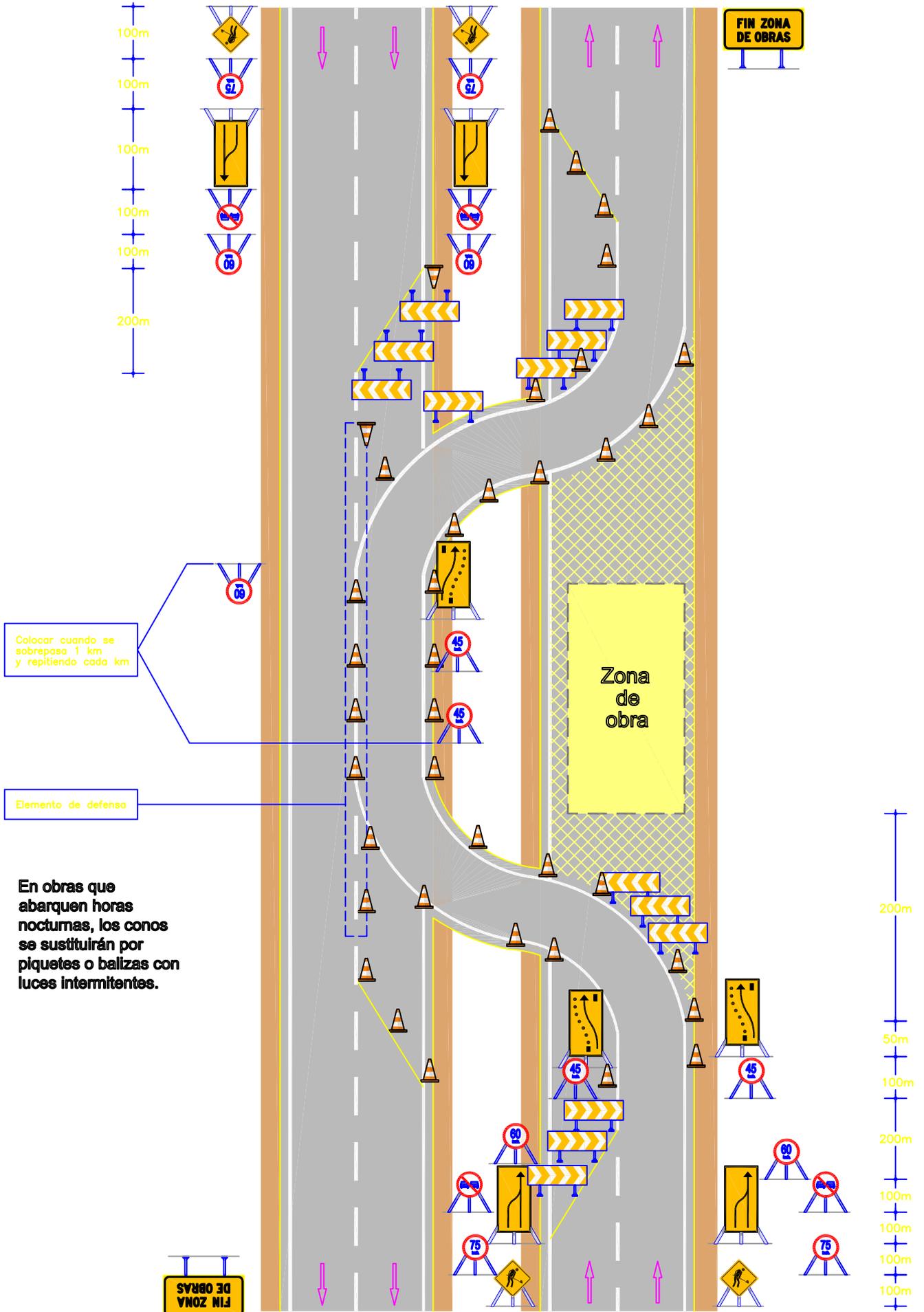


En obras que abarquen horas nocturnas, los conos se sustituirán por piquetes o balizas con luces intermitentes.

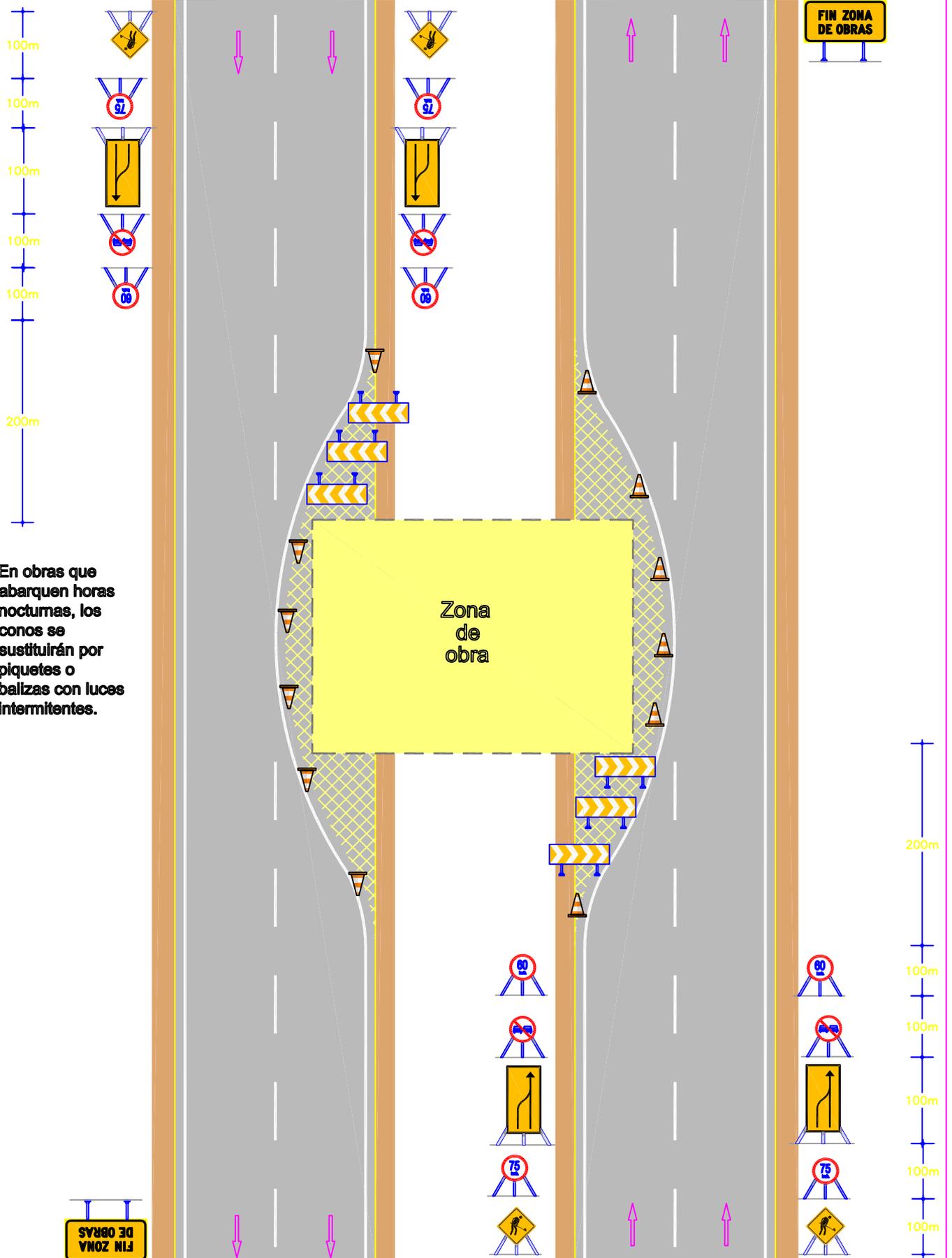




Zona de Obra: OCUPANDO UNA CALZADA (OBRAS DIURNAS)
Ejemplo: Mantenimiento, etc.

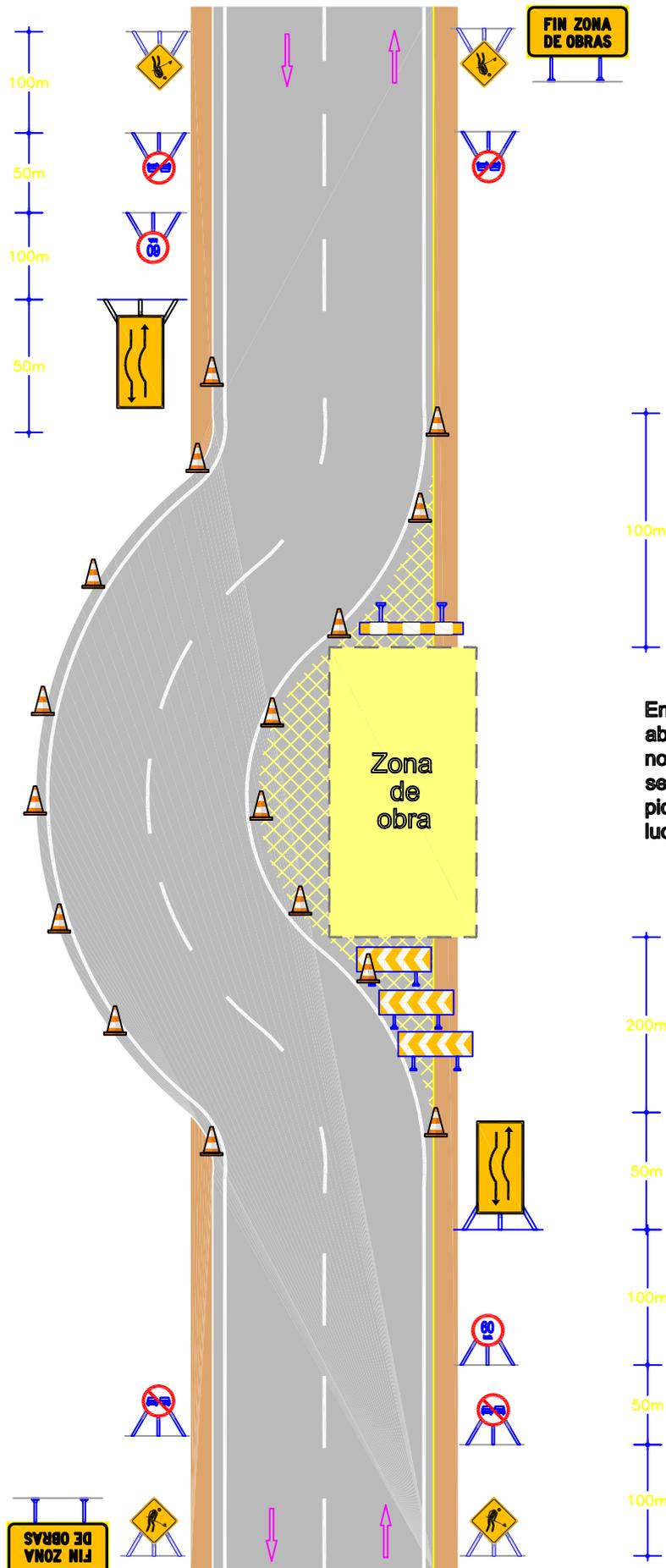


Zona de Obra: OCUPANDO UNA CALZADA (OBRAS DIURNAS)
Ejemplo: Mantenimiento, etc.

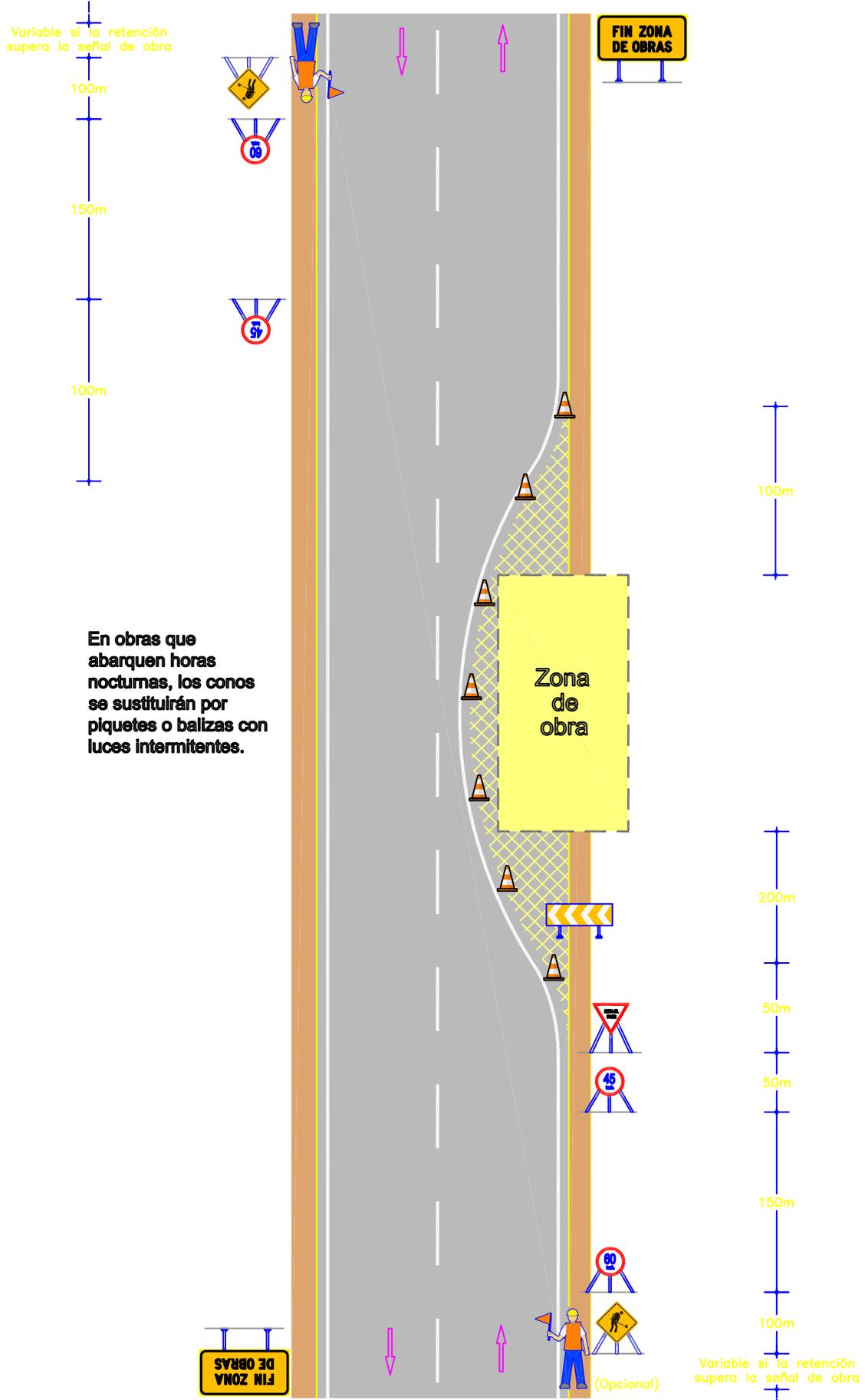


Zona de Obra: OCUPANDO UN CARRIL EN CADA SENTIDO (OBRAS DIURNAS)
Ejemplo: Mantenimiento, etc.

Ejemplo: 2.8



En obras que abarquen horas nocturnas, los conos se sustituirán por piquetes o balizas con luces intermitentes.



Zona de Obra: DEJANDO LIBRE UN CARRIL (OBRAS DIURNAS)

Ejemplo: Obras diversas.

TPDA entre 600 y 2500 vehículos/día

Ejemplo:

1.7

Anexo 3

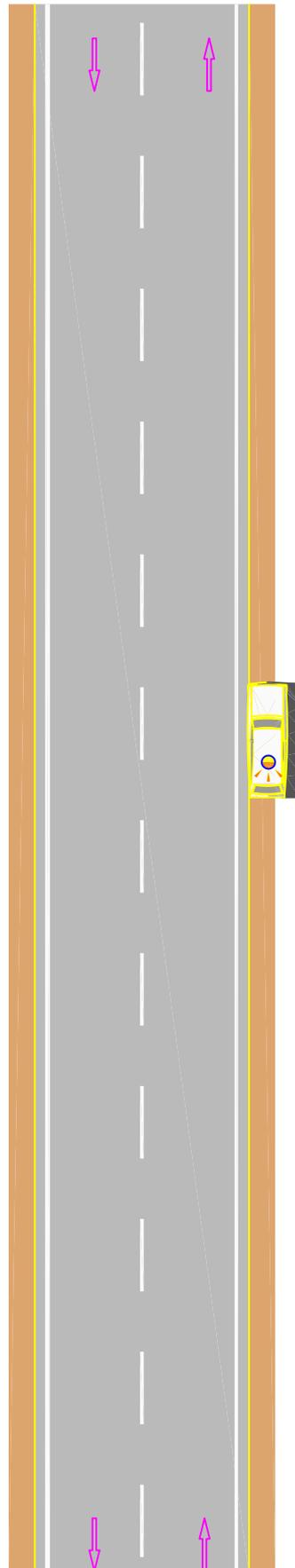
EJEMPLOS GRAFICOS DE LA SEÑALIZACION DE OBRAS MOVILES



DIRECCION NACIONAL
DE VIALIDAD

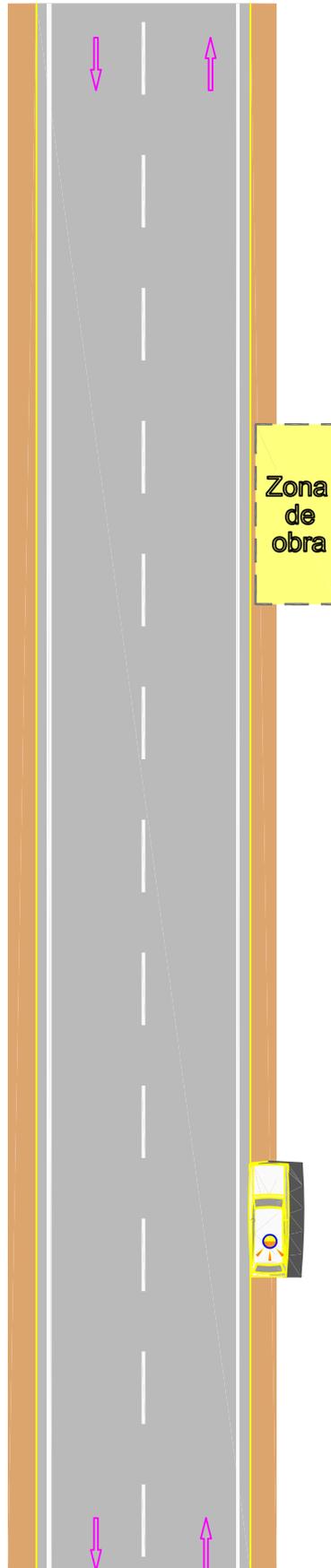
NORMA DE SEÑALIZACIÓN MOVIL DE OBRAS O TAREAS

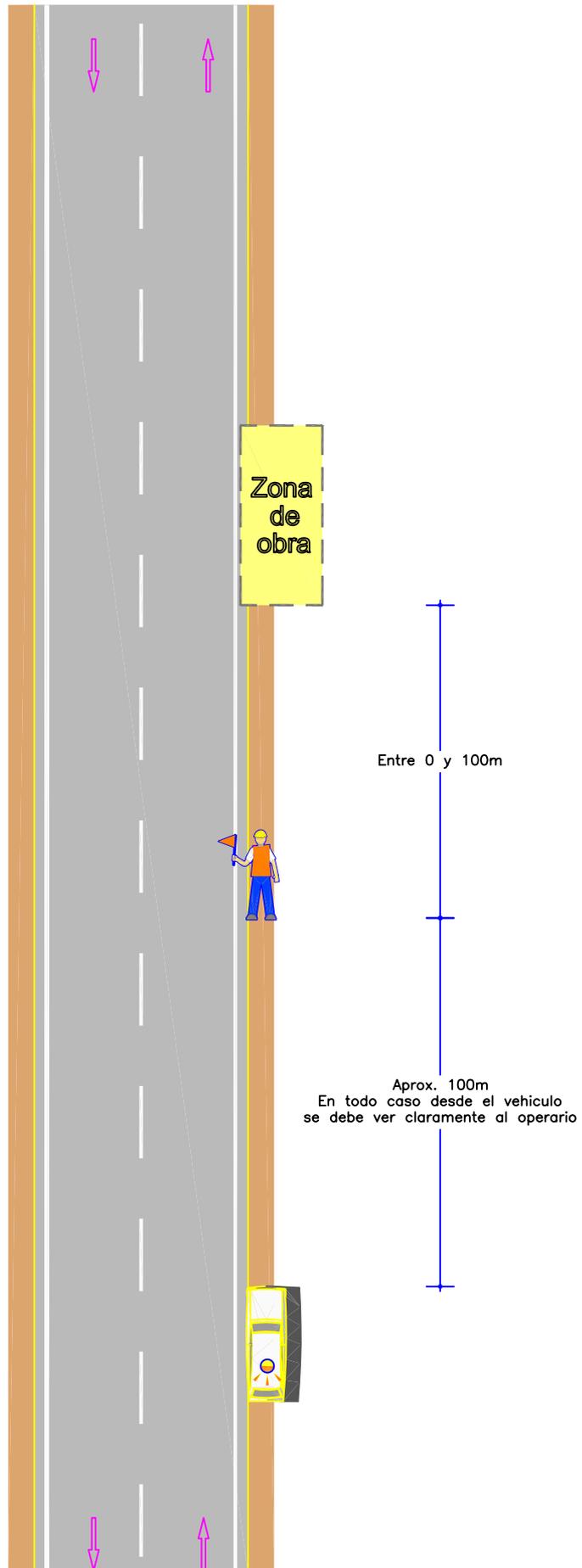
Via doble sentido de circulación, calzada única con 2 carriles.

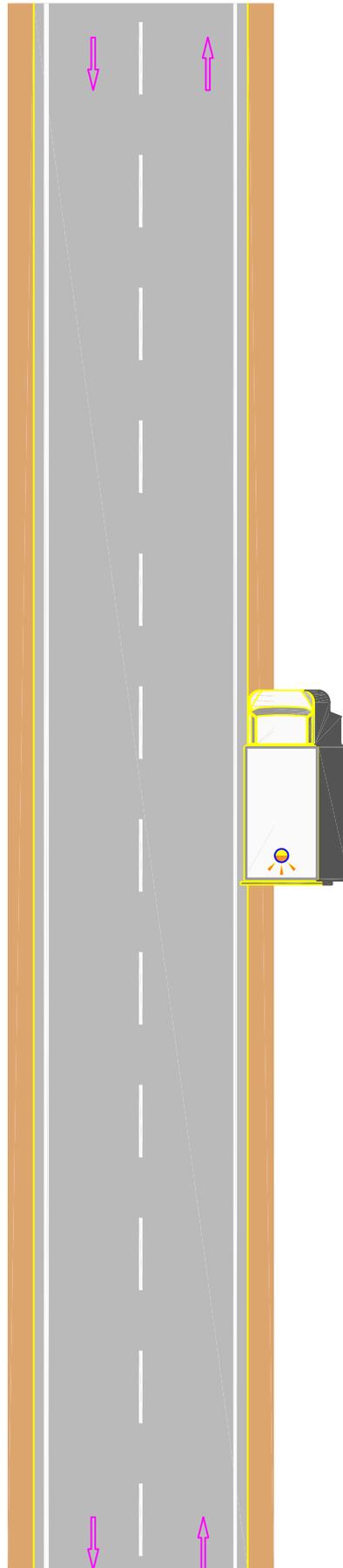


Zona de Obra: EN LA BANQUINA
Ejemplo: Operaciones de mantenimiento, inspecciones, topografía, etc.

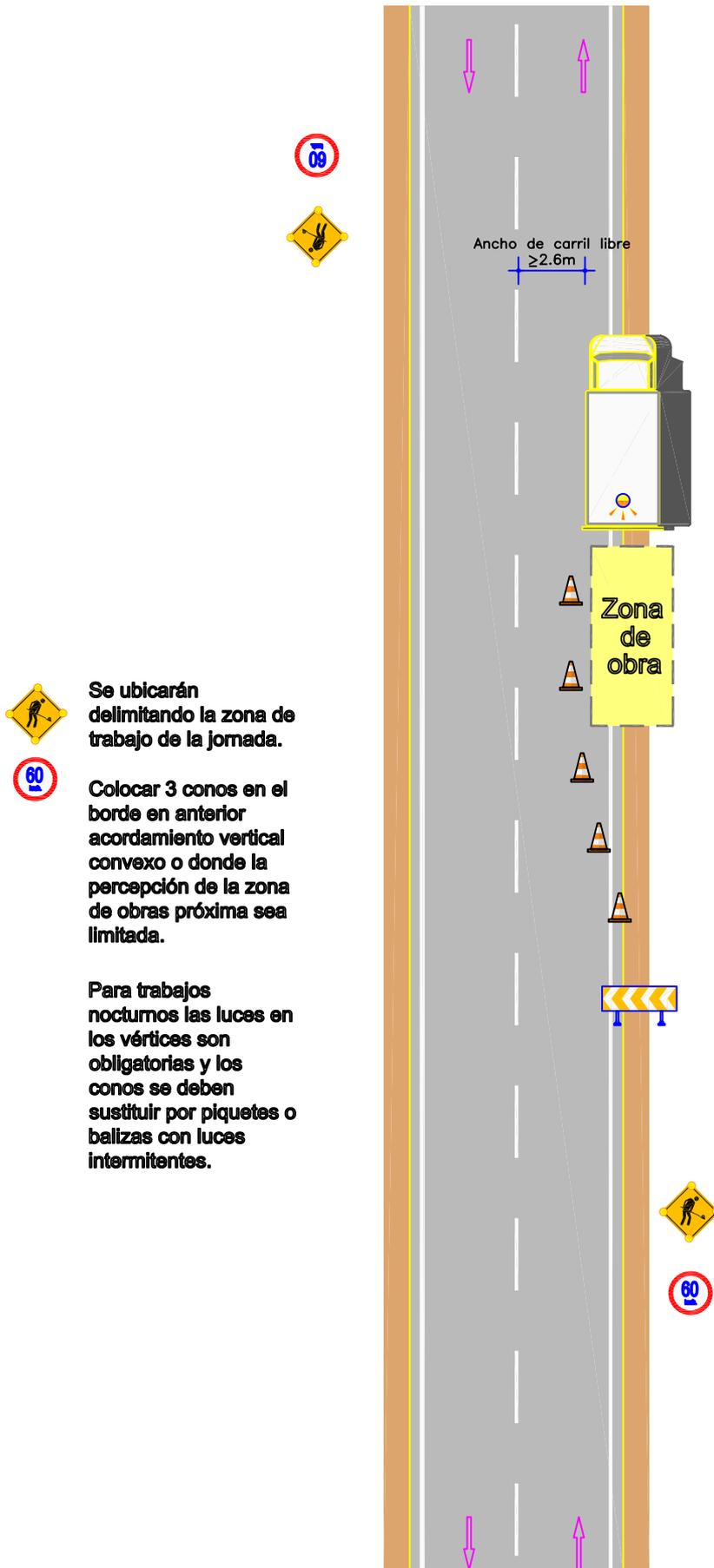
Ejemplo: 1.1







Colocar 3 conos en el borde en anterior acordamiento vertical convexo o donde la percepción de la zona de obras próxima sea limitada.





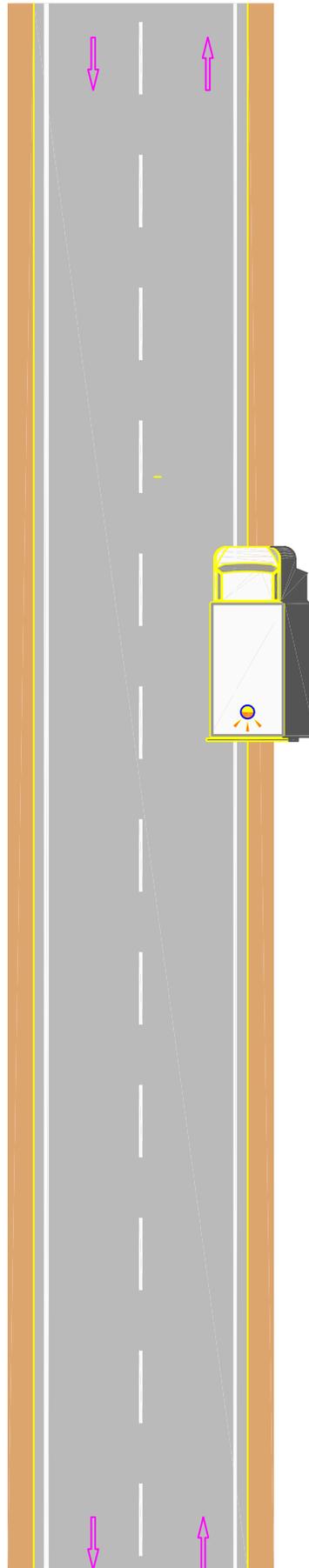
Se ubicarán delimitando la zona de trabajo de la jornada.



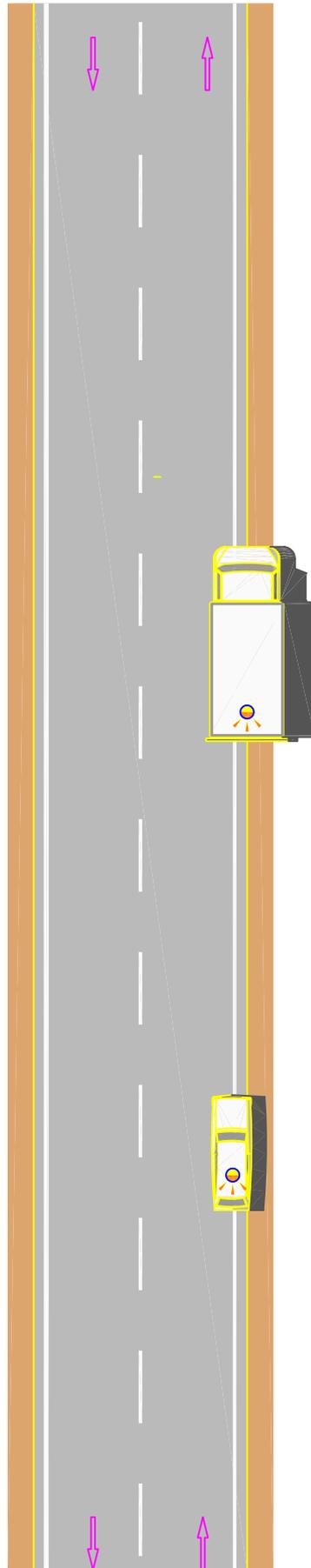
Colocar 3 conos en el borde en anterior acordamiento vertical convexo o donde la percepción de la zona de obras próxima sea limitada.

Las luces en los vértices son obligatorias para los trabajos nocturnos.





Colocar 3 conos en el borde en anterior acordamiento vertical convexo o donde la percepción de la zona de obras próxima sea limitada.

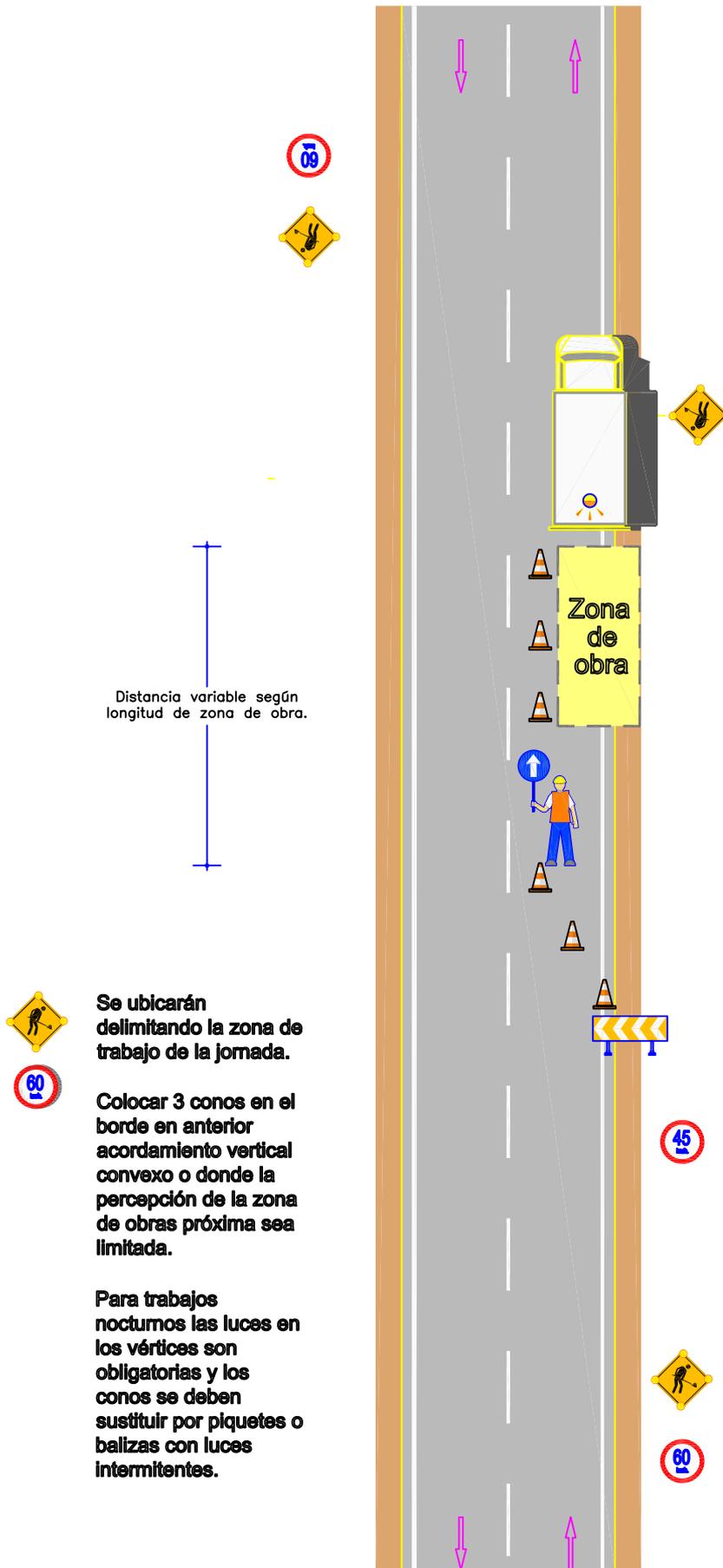


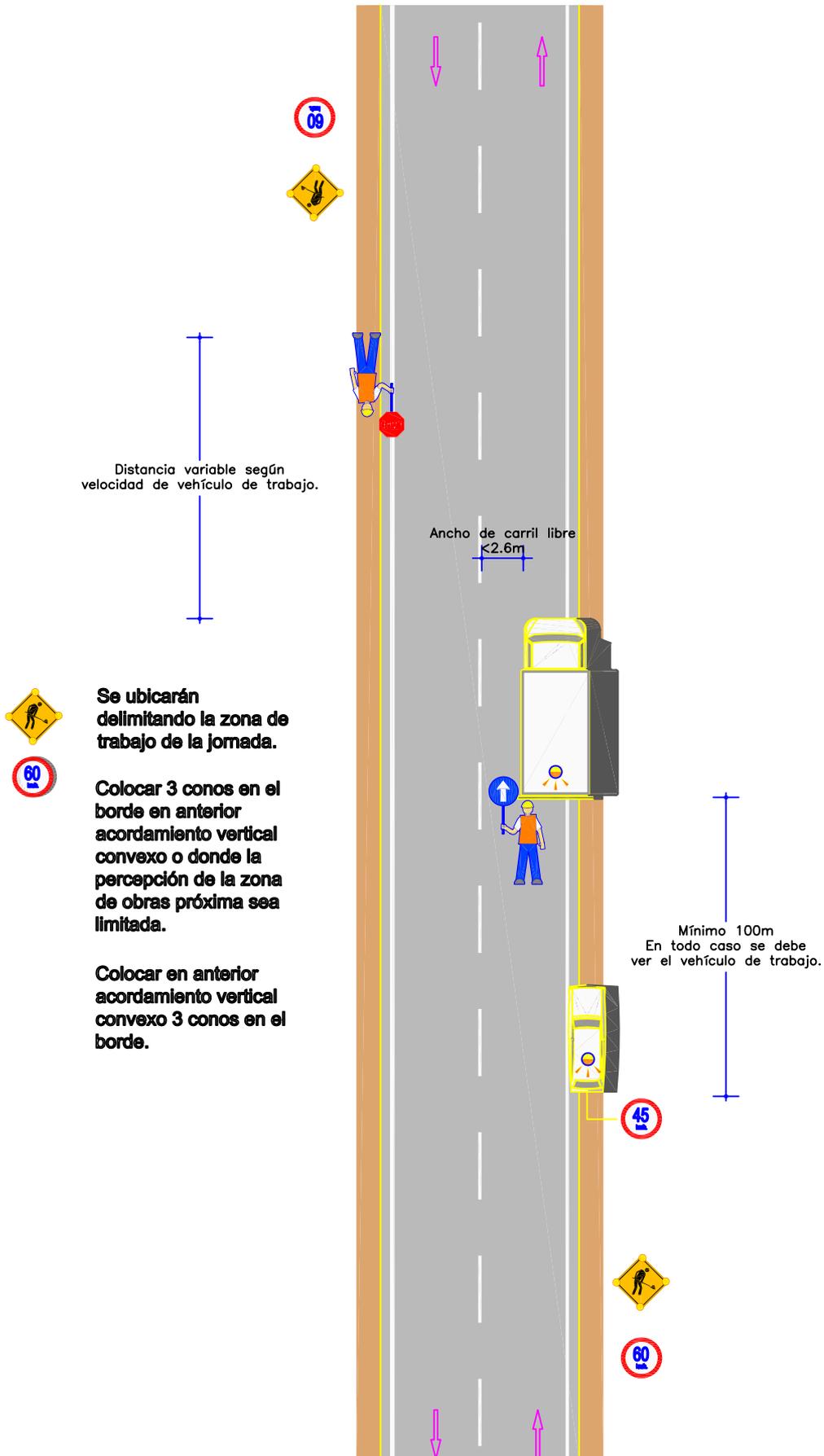
minimo 150m
En todo caso se debe
ver el ultimo vehiculo.

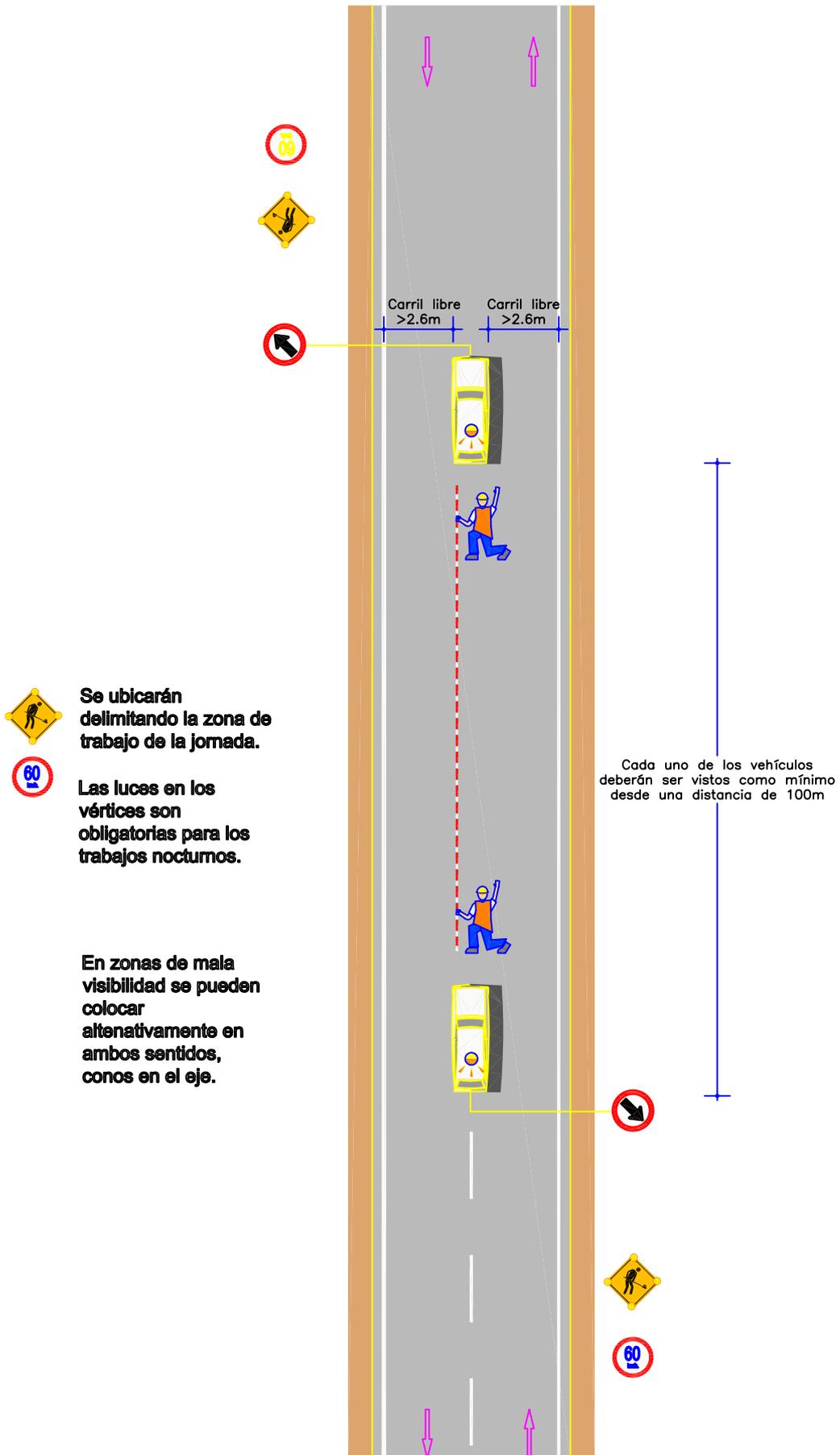
Zona de Obra: EN LA BANQUINA Y PARTE DEL CARRIL LIBRE $\geq 2.6m$
Ejemplo: Operaciones de mantenimiento, etc.

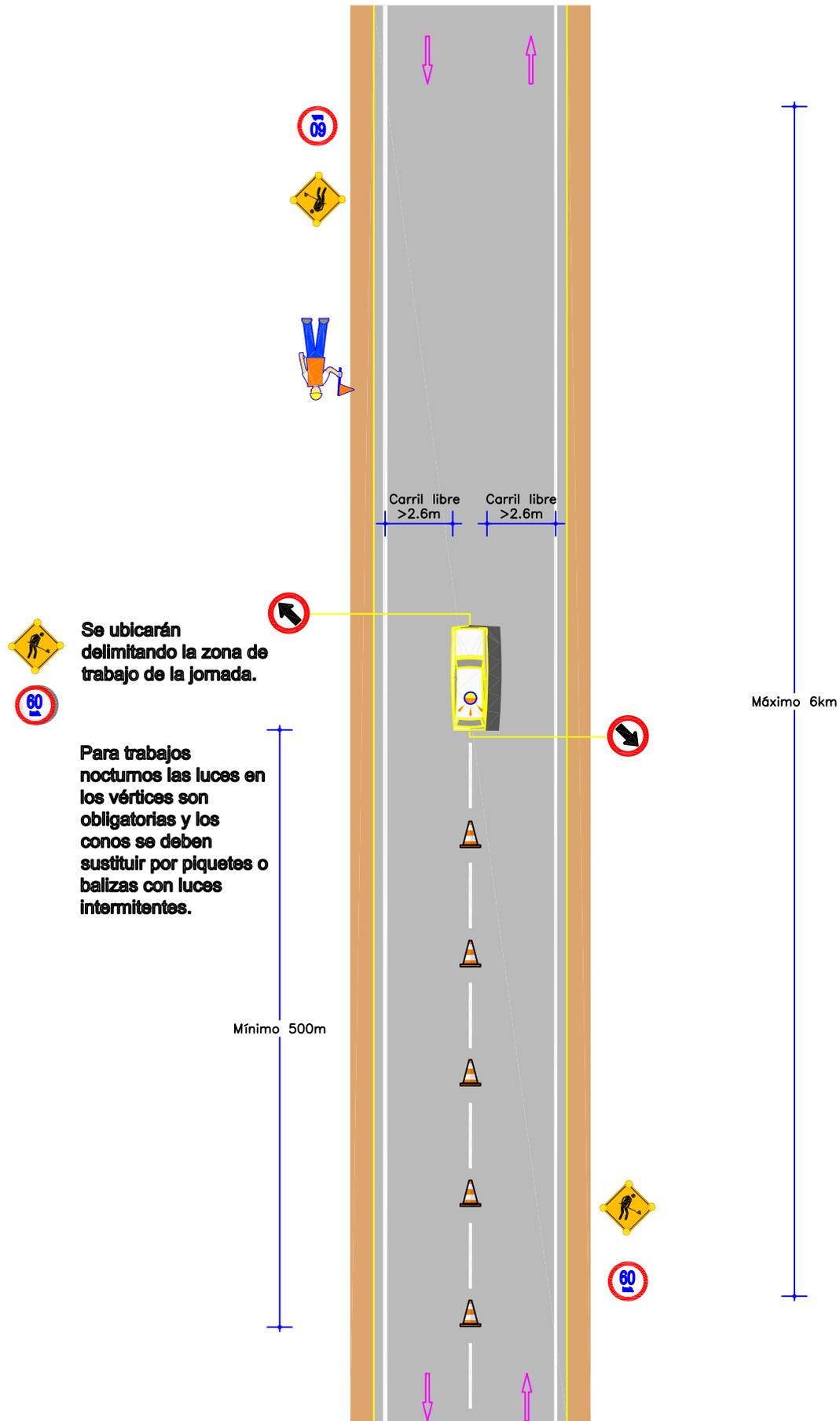
Realizado por el vehiculo
TPDA > 2500 vehiculos/día

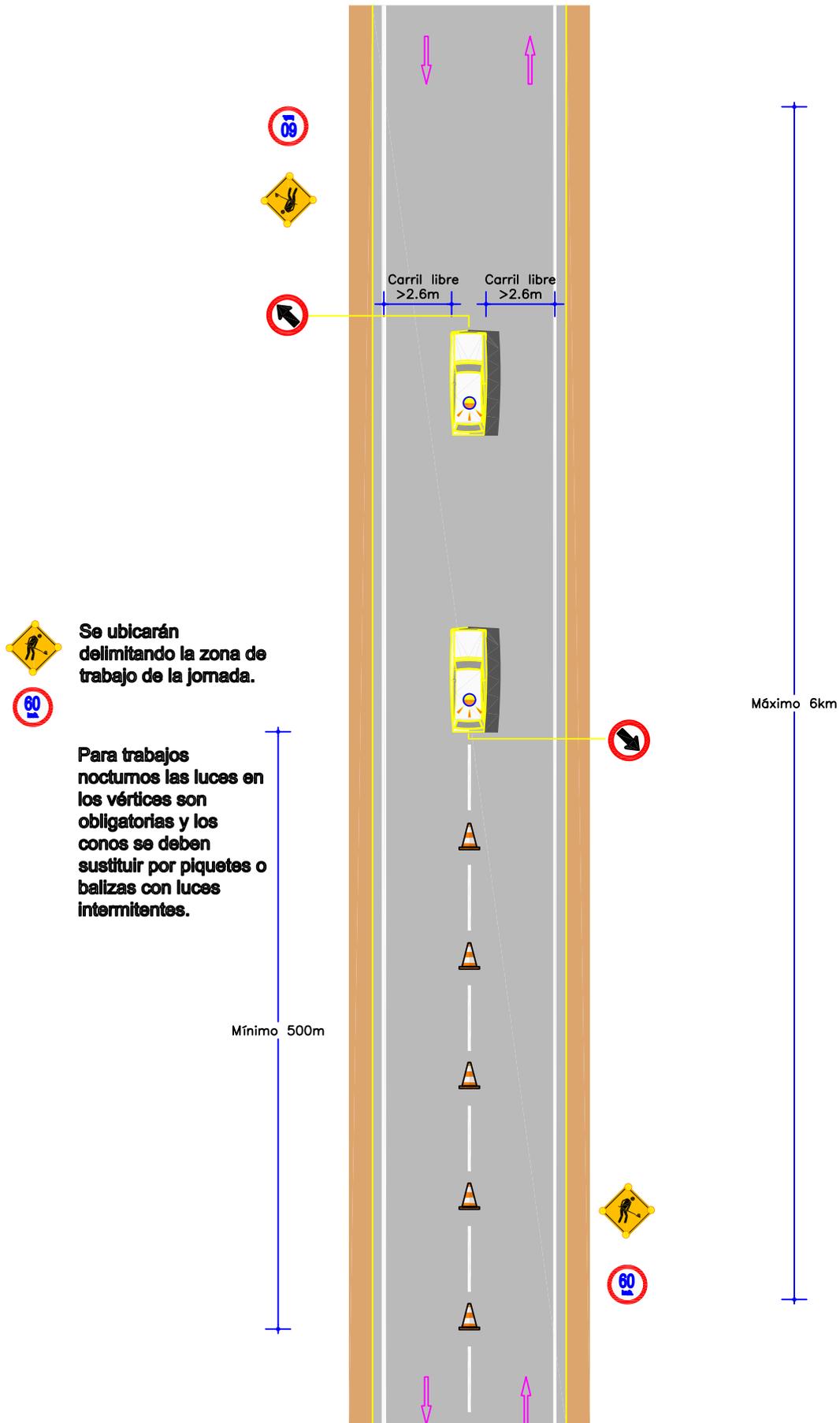
Ejemplo:
1.8









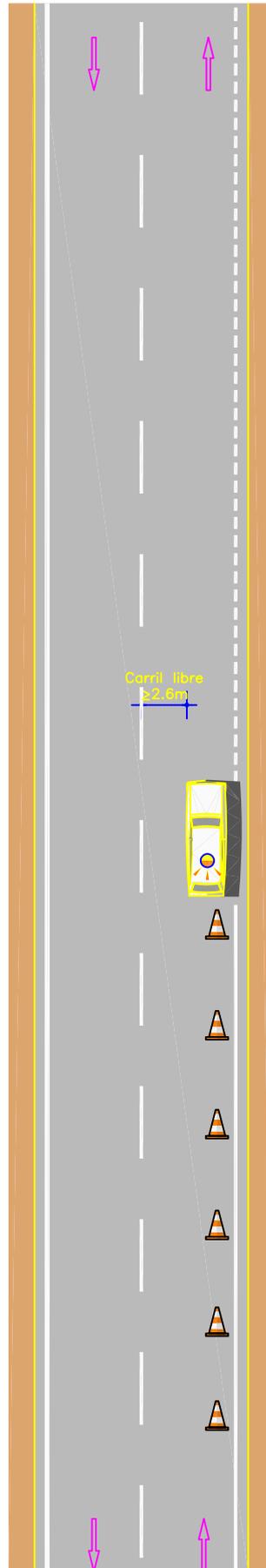


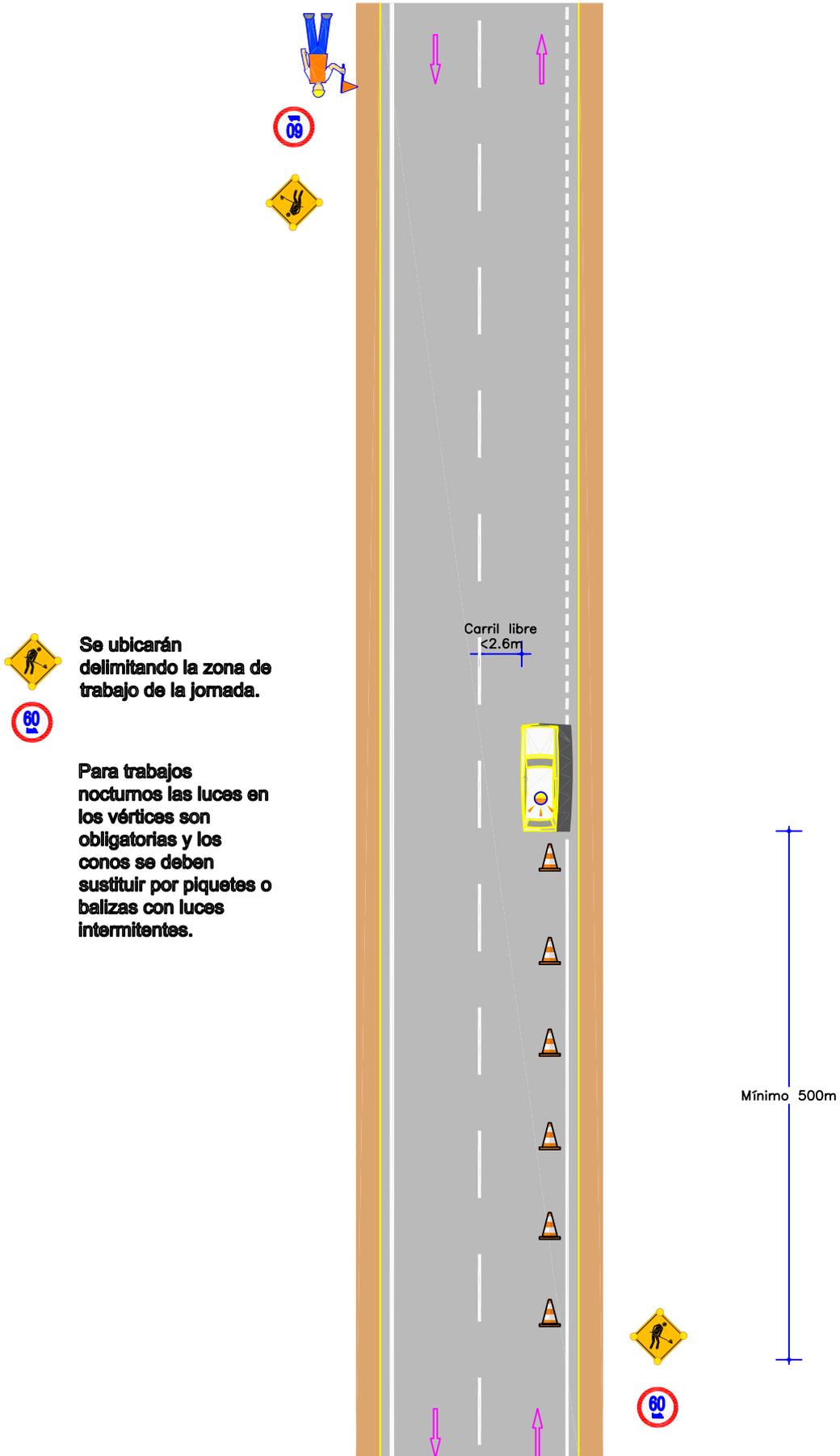


Se ubicarán delimitando la zona de trabajo de la jornada.



Para trabajos nocturnos las luces en los vértices son obligatorias y los conos se deben sustituir por piquetes o balizas con luces intermitentes.



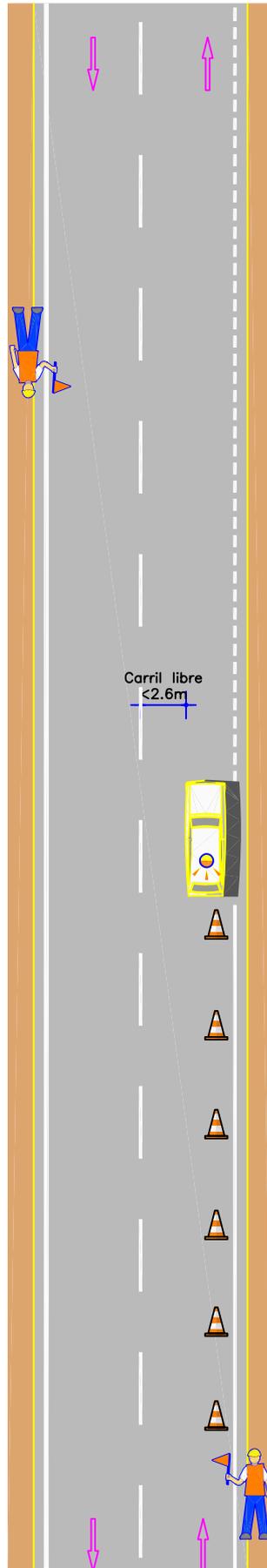




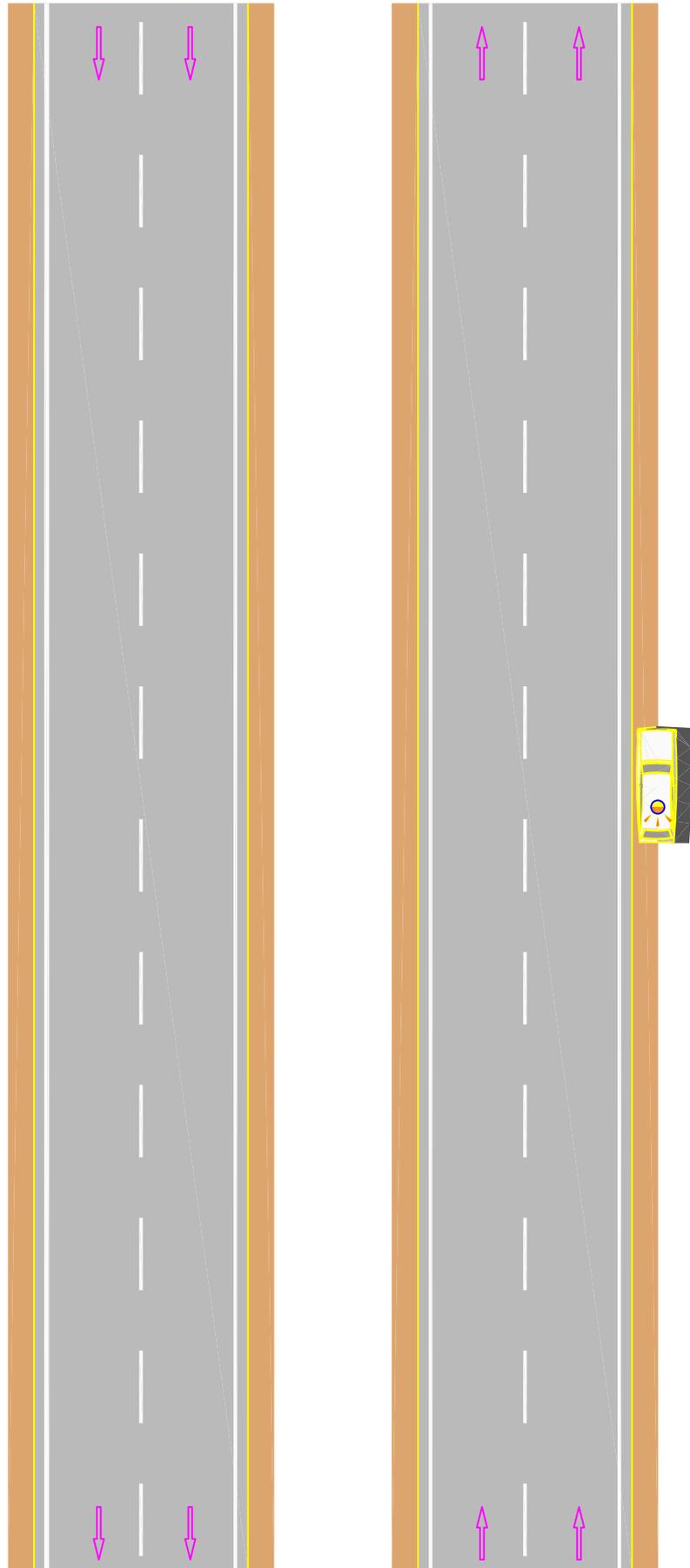
Se ubicarán delimitando la zona de trabajo de la jornada.

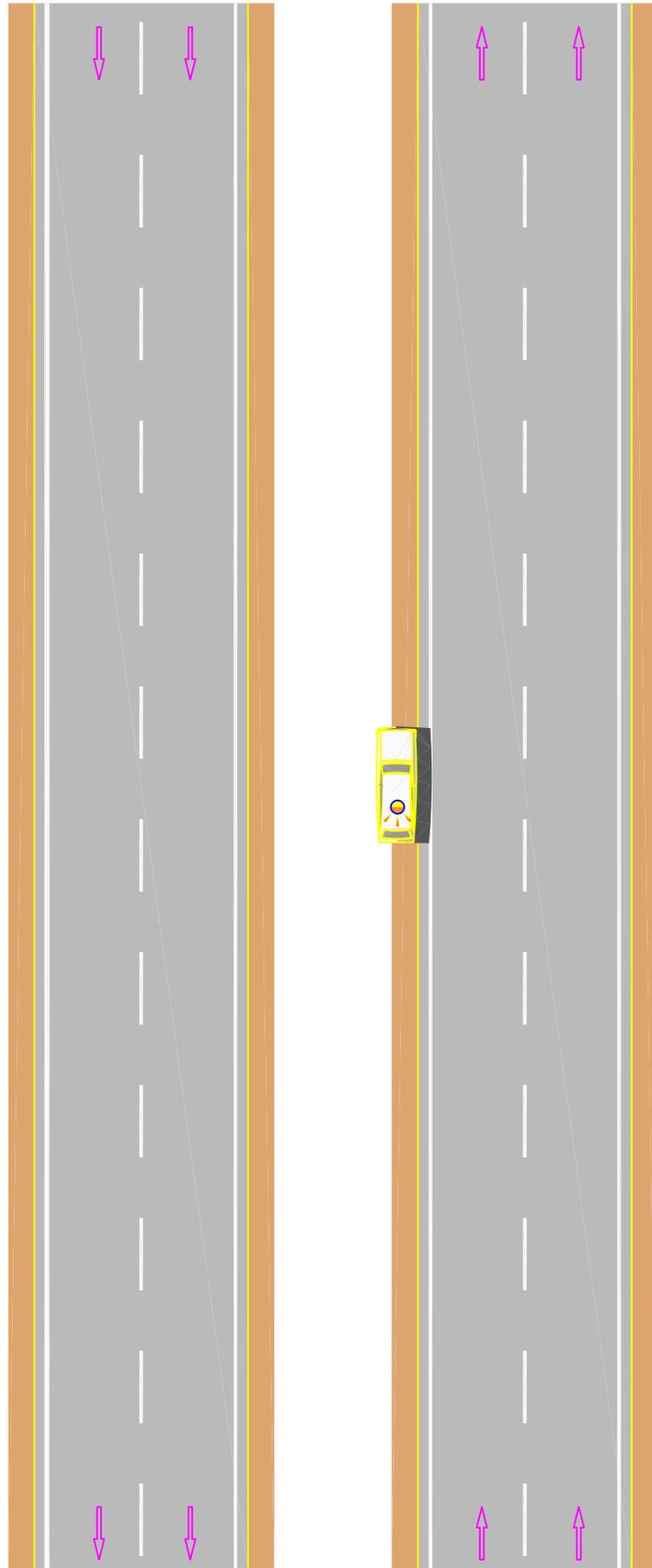


Para trabajos nocturnos las luces en los vértices son obligatorias y los conos se deben sustituir por piquetes o balizas con luces intermitentes.



Mínimo 500m





Zona de Obra: EN LA BANQUINA INTERIOR
Ejemplo: Operaciones de mantenimiento, inspecciones, topografía , etc.

0 < V < 25 Km/h

Ejemplo: 2.2

