

ORDEN CIRCULAR NUM. 78 - 1960

NORMAS TÉCNICAS
INTERSECCIONES DE CARRETERAS

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

**DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS
Y CAMINOS VECINALES**

NORMAS TECNICAS, INTERSECCIONES DE CARRETERAS

1. Objeto.

El buen funcionamiento de las intersecciones de carreteras es uno de los factores que más contribuye a la seguridad y fluidez de la circulación.

Esta Orden Circular recoge una serie de principios generales a tener en cuenta en los proyectos que se redacten en lo sucesivo y su aplicación a los casos prácticos más frecuentes.

2. Nomenclatura.

En el texto que sigue se emplea la siguiente nomenclatura:

Intersección.—Zona en la que dos o más carreteras se encuentran o se cortan y en la que se incluyen las plataformas que pueden utilizar los vehículos para el desarrollo de todos los movimientos posibles.

Ramal de una intersección.—Cada uno de los tramos de carretera que concurren en la intersección y forman parte de ella.

Isletas.—Area, bien definida, situada entre las vías de circulación y destinada a guiar el movimiento de vehículos y peatones.

Refugio.—Zona de seguridad, elevada respecto a las calzadas, destinada a facilitar a los peatones el paso de las vías o el acceso a los vehículos de transporte público.

Intersección canalizada.—Intersección en la que los movimientos de los vehículos se realizan por vías definidas mediante isletas.

Tramo de trenzado.—Parte de la intersección, constituida por un tramo de carretera de un solo sentido de circulación en el que se cruzan entre sí los vehículos que proceden de dos ramales convergentes y salen por dos divergentes. La longitud de un tramo de trenzado se define en la figura 1.

Vía de deceleración.—Vía auxiliar especialmente destinada a reducir la velocidad de los vehículos que salen de una carretera de circulación rápida.

Vía de aceleración.—Vía auxiliar especialmente destinada a que los vehículos que entren en una carretera de circulación rápida, alcancen una velocidad comparable con la de los vehículos que circulan por ella.

3. Datos básicos.

En el proyecto de una intersección son fundamentales los siguientes datos:

3.1. **Características del tráfico**, especialmente en cuanto se refiere a las intensidades horarias y composición de cada uno de los movimientos posibles.

3.2. **Análisis de los accidentes habidos**, para el caso de acondicionamiento de intersecciones existentes.

3.3. **Características topográficas y locales.**

3.4. **Coste de las obras.**

4. Principios generales.

Hay una serie de principios generales que deben inspirar el proyecto de una intersección. De las condiciones de cada caso particular, dependerá hasta qué punto es posible seguirlos.

4.1. **Preferencia de los movimientos más importantes.**—Los movimientos más importantes deben tener preferencia so-

bre los secundarios: esto obliga a limitar los movimientos secundarios con señales adecuadas, reducción de anchura de vías, introducción de curvas de radio pequeño, etc.

4.2. **Reducción de las áreas de conflicto.**—Las grandes superficies pavimentadas invitan a vehículos y peatones a movimientos desordenados, con la consiguiente confusión, que aumenta los accidentes y disminuye la capacidad de la intersección. Estas grandes áreas son características de las intersecciones oblicuas y una de las causas de que no sean recomendables.

4.3. **Perpendicularidad de las trayectorias cuando se cortan.**—Las intersecciones en ángulo recto son las que proporcionan las mínimas áreas de conflicto. Además, disminuyen la gravedad de los posibles choques y facilitan las maniobras, puesto que permiten a los conductores juzgar en condiciones más favorables las posiciones relativas de los demás.

Se consideran aceptables las intersecciones con ángulos comprendidos entre 60 y 120 grados.

4.4. **Paralelismo de las trayectorias cuando convergen o divergen.**—El tráfico que se incorpora o sale de una vía debe hacerlo con ángulos de incidencia pequeños, del orden de 10 a 15 grados, para aumentar la fluidez de la circulación. Si estos ángulos son mayores, los vehículos se verán obligados en muchos casos a detenerse, con la consiguiente disminución de capacidad y seguridad de la intersección.

Si el tráfico es importante, deben disponerse vías de aceleración o deceleración.

4.5. **Separación de los puntos de conflicto.**—Mediante la canalización adecuada se pueden separar los puntos de conflicto en una intersección, con lo que los conductores no necesitan atender simultáneamente a varios vehículos. En las intersecciones reguladas con semáforos conviene, por el contrario, concentrar algunos puntos de conflicto, ya que la separación en el tiempo sustituye a la separación en el espacio.

4.6. **Separación de los movimientos.**—Cuando la intensidad horaria de proyecto de un determinado movimiento es importante, del orden de 25 ó más vehículos, es conveniente dotarle de una vía propia de sentido único, completándola con vía de aceleración o deceleración si fuera necesario. Las isletas que se dispongan con este objeto permiten la colocación de las señales adecuadas.

4.7. **Control de la velocidad.**—También mediante la canalización puede controlarse la velocidad del tráfico que entra en una intersección, disponiendo curvas de radio adecuado o abocinando las calzadas. Esta última disposición permite, además de reducir la velocidad, evitar los adelantamientos en las áreas de conflicto.

4.8. **Control de los puntos de giro.**—Asimismo, la canalización permite evitar giros en puntos no convenientes, empleando isletas adecuadas que los hagan materialmente imposibles o muy difíciles. La seguridad es mayor si se disponen isletas elevadas que si la canalización se obtiene mediante marcas pintadas en el pavimento.

4.9. **Creación de zonas protegidas.**—Las isletas proporcionan a los vehículos espacios protegidos en las calzadas para esperar una oportunidad de paso. Asimismo pueden servir para que cuando un vehículo necesite cruzar varias vías de circulación pueda hacerlo por etapas sucesivas, sin necesidad de esperar a que simultáneamente se produzca en todas las vías la interrupción de tráfico necesaria.

4.10. **Visibilidad.**—La velocidad de los vehículos que acceden a la intersección debe limitarse en función de la

visibilidad, incluso llegando a la parada. Entre el punto en que un conductor pueda ver a otro vehículo con preferencia de paso y el punto de conflicto debe existir, por lo menos, la necesaria distancia de parada.

4.11. *Previsión.*—En general, la canalización exige superficies amplias en las intersecciones. Esta circunstancia debe tenerse en cuenta al autorizar construcciones o instalaciones al margen de la carretera y en los proyectos de nueva construcción.

4.12. *Sencillez y claridad.*—Las intersecciones complicadas, que se prestan a que los conductores duden, no son convenientes; la canalización no debe ser excesivamente complicada ni obligar a los vehículos a movimientos molestos o recorridos demasiado largos.

5. Zonas y elementos de una intersección.

En una intersección hay generalmente zonas de tres tipos distintos según la función que tienen asignada.

- Zonas de preselección.
- Zonas de cruce.
- Zonas de convergencia.

5.1. *Zonas de preselección.*—A la entrada de una intersección, los vehículos deben mantenerse en una trayectoria conveniente mediante una canalización situada antes del punto de cruce. La anchura de la vía de acceso debe ser suficiente para que la circulación sea fácil, pero no debe permitir una trayectoria sinuosa o imprecisa.

Si el número de vehículos que giran es importante, al frenar pueden poner en peligro o crear dificultades a los que continúan sin girar y, por tanto, deben disponerse vías auxiliares de deceleración (centrales o laterales), cuya longitud dependerá de la intensidad y velocidad del tráfico.

Estas vías de deceleración son especialmente necesarias en el caso de intersecciones reguladas mediante semáforos para aumentar su capacidad y crear zonas de espera a los vehículos. Las centrales son de gran utilidad en las carreteras de circulación rápida, pues, si no existen, los vehículos que han de girar a la izquierda, se ven forzados a frenar en la vía de circulación más rápida, dando origen a frecuentes accidentes.

Las vías de deceleración deben tener una transición que, en general, puede ser de forma triangular (fig. 7.1).

Su anchura debe ser como mínimo de tres metros y mejor de 3,50 metros, y su longitud es función de la velocidad específica de la carretera y de la velocidad a la que se pueda efectuar la maniobra de giro. En la tabla I, figuran las longitudes recomendables en función de ambas variables, incluyendo la transición, todo ello en el caso en que la inclinación de la rasante sea como máximo del 2 por 100.

TABLA I

Longitudes recomendables para vías de deceleración

Velocidad específica de la carretera principal — Km/h.	Longitud de la transición — Metros	Longitud total, incluida la de transición (m.)				
		Para una velocidad de maniobra (Km/h.) a la salida de la carretera principal, de:				
		0	25	40	50	60
60	50	85	70	60	50	—
80	60	120	110	90	75	70
100	70	140	125	110	100	95
129	85	160	145	130	125	115

En el caso de rasantes más inclinadas, es necesario aplicar los factores siguientes:

- 3 por 100 a 4 por 100: En rampa, 0,90, y en pendiente, 1,2.
- 5 por 100 a 6 por 100: En rampa, 0,8, y en pendiente, 1,35.

Las vías de aceleración no son tan necesarias como las anteriores, especialmente cuando el acceso de los vehículos a la carretera principal se regula con una señal de «Stop»

o «Ceda el paso», ya que entonces pueden esperar una oportunidad para incorporarse a ella. Si no es conveniente regular el acceso con las señales mencionadas, o se trata de dos carreteras con intensidad de tráfico muy elevada, es aconsejable disponer vías de aceleración; sus longitudes deben ser mayores que las que corresponden a las vías de deceleración, del orden de 1,5 a 3 veces las de aquéllas.

5.2. *Zonas de cruce.*—La canalización debe precisar los puntos de cruce, cumpliendo los principios generales de perpendicularidad de las trayectorias y de separación de puntos de conflicto.

En intersecciones importantes, la distancia entre los puntos de conflicto debe ser suficiente para que varios vehículos puedan estacionarse entre ellos sin afectar a otras vías de circulación. Esta regla es de especial interés en el caso de una salida hacia la izquierda desde una carretera principal; el espacio para los vehículos estacionados, puede combinarse con una vía de deceleración.

Si se trata de intersecciones reguladas mediante semáforos, el estudio del ciclo de la señalización determina la forma y dimensiones de las isletas, no siendo aquí necesarios los espacios de espera entre puntos de conflicto en ángulo recto, pero, en cambio, son muy convenientes para los giros a la izquierda.

En el caso de que exista un tramo de trenzado, debe ser de suficiente longitud para permitir la capacidad precisa.

Esta longitud, en función del número de vehículos que se entrecruzan y de la velocidad prevista, se recoge en la tabla II.

TABLA II

Capacidad de los tramos de trenzado

Longitud del tramo	Número de vehículos/hora a la velocidad media de		
	32 Km/h.	40 Km/h.	56 Km/h.
30	1.500	700	—
60	1.700	1.000	600
90	1.900	1.200	750
120	2.100	1.400	900
155	2.300	1.600	1.050
180	2.500	1.700	1.200

La velocidad de 32 Km/h. es la corriente a la máxima capacidad teórica; pero con los valores máximos se produce un régimen inestable que, en la práctica, es insostenible y da origen a embotellamientos que hacen bajar sensiblemente la capacidad teórica.

5.3. *Zonas de convergencia.*—Los movimientos convergentes solo son admisibles tangencialmente cuando las velocidades de los vehículos de distintas procedencias son semejantes; si no puede conseguirse esta condición, la convergencia debe proyectarse perpendicularmente, disponiendo una inflexión en el último tramo de las vías secundarias para reducir la velocidad de los vehículos que marchan por ellas.

Una forma de conseguir la condición de velocidades semejantes consiste en disponer vías especiales de aceleración para los vehículos que giran a la derecha con las correspondientes isletas de separación, lo que además puede tener la ventaja de disminuir la longitud de los pasos de peatones.

6. Clasificación.

6.1. Desde el punto de vista geométrico, las intersecciones pueden clasificarse en:

6.1.1. Intersecciones de tres ramales:

- a) Intersección «Y», cuando el ángulo entre dos ramales sea inferior a 60 grados.
- b) Intersección «T», cuando el ángulo mínimo entre dos ramales sea superior a 60 grados.

6.1.2. Intersecciones de cuatro ramales:

- Intersección «cruz», cuando el ángulo mínimo sea superior a 60 grados.
- Intersección «X», cuando alguno de los ángulos sea inferior a 60 grados.

6.1.3. *Intersecciones de cinco o más ramales.*—Intersección «estrella», en cualquier caso.

6.2. Desde el punto de vista funcional las intersecciones pueden clasificarse en:

6.2.1. *De movimientos continuos*, en las cuales las trayectorias de los vehículos se apartan, se reúnen o se cortan bajo ángulos pequeños, en general inferiores a 45 grados. Estas intersecciones funcionan a velocidades moderadas y en ellas la zona de maniobra de los vehículos debe ser amplia y con preferencia de un solo sentido para que los vehículos tengan la posibilidad de adaptar mutuamente sus velocidades, cambiar de vía, etc.

En general, los accidentes son de poca gravedad, pero su capacidad es reducida. Típico ejemplo de estas intersecciones son las giratorias.

6.2.2.—*De movimientos intermitentes*, en las cuales determinadas corrientes de circulación tienen preferencia sobre las restantes, regulándose esta preferencia mediante las normas de la circulación (prioridad de la derecha), señales o semáforos.

7. Capacidad.

En una intersección de una carretera importante con otra secundaria de tráfico pequeño, la capacidad de la carretera principal no se reduce de forma apreciable. Pero si aumenta el tráfico en la carretera secundaria, disminuye la capacidad de la principal; a partir de las intensidades horarias de proyecto (IHP) que figuran en la tabla III, es ya necesario disponer vías adicionales para que no se reduzca la capacidad de la carretera principal.

TABLA III

Capacidades máximas de intersecciones sin vías adicionales

	Intensidad horaria de proyecto (IHP)		
	400	500	650
Carretera principal de dos vías.....	400	500	650
Carretera secundaria.....	250	200	100
Carretera principal de cuatro vías.....	1.000	1.500	2.000
Carretera secundaria.....	100	50	25

En intersecciones reguladas por semáforos la capacidad por vía está comprendida generalmente entre 250 y 600 vehículos por hora.

8. Trazado.

Para proyectar el trazado de una intersección es conveniente dibujar primeramente sobre el plano de situación, a escala 1 : 500 y en algunos casos a 1 : 250 ó 1 : 1.000, los distintos movimientos del tráfico, comenzando por las vías importantes y previendo los radios adecuados a las velocidades que se estimen convenientes; después, trazar los ejes y bordes de las vías de circulación teniendo en cuenta los sobrecanchos necesarios, y, por último, delimitar las zonas que no deben ser utilizadas por los vehículos y que dan la forma y dimensiones de las isletas.

En cuanto al perfil longitudinal debe adoptarse, si es posible, pendientes máximas del 3 por 100 y no pasar en ningún caso del 6 por 100. Naturalmente, debe darse preferencia al perfil longitudinal de la carretera principal.

9. Soluciones tipo.

9.1.—*Intersecciones sin canalizar.*—Cuando en los movimientos de giro la intensidad horaria de proyecto (IHP) es pequeña, por ejemplo inferior a 20 ó 25 vehículos, no será necesario, en general, disponer ninguna canalización. En la figura 3 se dan dos ejemplos de intersecciones de este tipo, con indicación de las dimensiones mínimas que deben preverse cuando la carretera principal es de intensidad media diaria (IMD) superior a 500 vehículos.

Cuando se trate de giros a la izquierda desde la carretera principal, puede ser aconsejable una canalización sencilla, aun con cifras inferiores a las mencionadas.

9.2. Intersecciones canalizadas.

9.2.1. *Intersección «T».*—En general da lugar a tres puntos de conflicto. Pueden distinguirse dos casos:

9.2.1.1. *Empalme de una carretera secundaria con una principal.*—La solución, que se ha empleado muchas veces, de disponer una sola isleta central triangular, es muy peligrosa, pues los choques se producen con ángulos de incidencia muy pequeños y, por otra parte, la disposición de la isleta central provoca indecisiones en muchos conductores que van a girar a la izquierda. La canalización más simple (fig. 4), que en general será suficiente, consiste en una isleta de separación de sentidos en el eje de la carretera secundaria, que además contribuye a que las trayectorias se corten en ángulos próximamente rectos. Facilita también el paso de peatones y mejora las condiciones de visibilidad.

Si el tráfico que gira es importante, conviene además vías especiales para el giro a la derecha, separadas por isletas triangulares, cuyo lado debe ser como mínimo de cuatro metros, disponiendo una vía adicional en la carretera principal para el tráfico que gira a la izquierda (fig. 5). Esta canalización puede aplicarse con IHP del orden de 500 vehículos en la carretera principal.

9.2.1.2. *Empalme de dos carreteras de análoga importancia.*—Generalmente, una solución adecuada es disponer isletas de separación del tráfico en los tres ramales, lográndose que las trayectorias se corten en ángulo recto, aunque tiene el inconveniente de concentrar en uno solo los posibles puntos de conflicto.

Cuando los volúmenes de tráfico son muy importantes, puede llegarse a soluciones más complicadas, como la de la figura 7, adecuada para el caso de que el tráfico en los tres ramales sea aproximadamente el que corresponde a la capacidad máxima en una carretera de dos vías de circulación y las de las figuras 8 y 9 que pueden aplicarse en los casos en que una de las carreteras es de cuatro circulaciones con mediana. Para la solución de la figura 9, es preciso que la anchura de la mediana sea al menos de 12 metros; una intersección de este tipo puede tener una capacidad hasta de unos 1.000 vehículos/hora; a partir de estas cifras, es necesario disponer semáforos.

9.2.2. Intersección «Y»:

En este tipo de intersecciones, hay que cuidar especialmente el principio de «perpendicularidad» de las trayectorias que se cortan.

En los esquemas de la figura 10 se indican las modificaciones de trazado que conviene introducir en las carreteras secundarias ya construidas para cumplir este principio, convirtiendo en «T» las intersecciones «Y». Pueden distinguirse los casos siguientes:

9.2.2.1. *Empalme de una carretera secundaria con una principal.*—Cuando la carretera principal está en curva, la alineación de la carretera secundaria nunca deberá quedar tangente a aquélla para evitar confusión.

Este caso se presenta con cierta frecuencia en la construcción de variantes para supresión de travesías. En la figura 11 se indica la solución adecuada.

Cuando la carretera principal sea recta, las figuras 12 y 13 muestran soluciones elementales, según la posición relativa de los ramales.

9.2.2.2. *Empalme de dos carreteras de análoga importancia.*—La figura 14 representa una posible solución, cuyo inconveniente es la gran superficie que ocupa.

9.2.3. Intersección «cruz»:

Si el tráfico en la carretera secundaria es pequeño, basta una canalización simple, con dos isletas de separación de sentidos (fig. 15). Si hay un tráfico apreciable entre ambas carreteras, puede convenir introducir vías de deceleración para los vehículos que giren a la izquierda desde la carretera principal (fig. 16).

En la figura 17 se presenta un caso en que se disponen vías separadas para los giros a la derecha, lo cual es conveniente sobre todo en zonas urbanas y cuando la IHP de estos movimientos es superior a 25 vehículos; estas vías aumentan la fluidez de la intersección, pero pueden complicar los pasos de peatones.

Cuando las carreteras que se cortan son de calzadas separadas con medianas de anchura amplia superior a 12 metros, se llega a soluciones del tipo de la figura 18, con separación entre los puntos de conflicto y espacios para espera de vehículos. Este esquema aumenta la seguridad y la capacidad de la intersección.

9.2.4. Intersección «X»:

En el caso de la intersección «X», siguiendo el principio de la perpendicularidad, es conveniente desviar la carretera de menor importancia para transformar la «X» en «cruz» o en dos «T». Pueden darse los casos A, B, C y D de la figura 19. Las soluciones A y B dan buen resultado, la C no es recomendable, pues se introducen giros a la izquierda desde la carretera principal; la D es mejor solución, pues el giro a la izquierda se produce desde la carretera secundaria y, por tanto, con facilidad de esperar sin entorpecer el tráfico principal.

9.2.5. Intersección «estrella»:

Siempre que sea posible, estas intersecciones se convertirán en otras de cuatro o menos ramales, empalmando algunos fuera de la intersección, introduciendo sentidos únicos, etc.

Si existiese espacio muy amplio y el tráfico fuera poco intenso, puede aceptarse una solución de intersección giratoria.

9.2.6. Intersección giratoria:

Este tipo de intersecciones pueden adoptarse en el caso de que existan más de cuatro ramales de circulación análoga y no muy intensa y cuando el número de vehículos que giran a la izquierda sea relativamente importante. La velocidad posible no suele pasar de 40 Km/h. en zonas urbanas.

En estas intersecciones solo existen movimientos de convergencia, divergencia y trenzado. Estos últimos limitan la capacidad de la intersección, exigiendo longitudes mínimas de los tramos de trenzado en función de la intensidad de tráfico de acuerdo con lo indicado en 5.2. Estas longitudes terminan el radio de la rotonda central.

Nunca son adecuadas cuando alguna de las carreteras es de cuatro o más vías de circulación, pues en ese caso, aun con rotondas de radio muy grande, nunca se llega a la capacidad suficiente.

10. Isletas y refugios.

10.1. *Tipos de isletas.*—Los tipos más corrientes de isletas son los que a continuación se describen. Muchas de ellas cumplen simultáneamente varias funciones.

— *Isleta de separación de sentidos*, que se suele disponer en carreteras de calzadas no separadas al llegar a la intersección. Son particularmente convenientes para facilitar los giros a la izquierda, evitando los choques frontales entre vehículos que circulan en sentido contrario, y laterales entre vehículos que discurren en el mismo sentido a velocidades diferentes.

Las calzadas de sentido único que queden separadas por la isleta, que actúa en este caso de mediana, para carreteras con IMD superior a 2.000 vehículos, deben tener cada una dos vías de circulación de ancho normal, como mínimo. Para tráficos menores puede reducirse la anchura de las calzadas, pero en ningún caso por debajo de 4,50 metros, además del sobreaño que le corresponda en función del radio.

— *Isletas de encauzamiento*, cuya misión es que los vehículos se mantengan en trayectorias adecuadas para que los movimientos en la intersección se realicen en las zonas previstas y con los ángulos y velocidades más convenientes. También se utilizan para ocupar las superficies en que debe impedirse la circulación de vehículos. Sus formas son variables, aunque generalmente triangulares. Deben colocarse de modo que no confundan a los conductores: Un grupo numeroso de isletas dividiendo calzadas de un solo sentido resulta confuso; es preferible disponer un número menor de isletas de mayor superficie.

En zonas no urbanas, solo deben disponerse las isletas de este tipo en intersecciones con giros importantes; en zonas urbanas, en que las velocidades son más reducidas, las canalizaciones complejas funcionan mejor.

— *Isletas centrales*, a cuyo alrededor los vehículos deben circular con movimientos giratorios. Son circulares u ovaladas, de diámetros variables, en general, superiores a seis metros, con objeto de que haya espacio, por lo menos para un vehículo, entre dos puntos de intersección. Si el diámetro es pequeño, es imprescindible disponer una iluminación adecuada.

— *Refugios para el paso de peatones*, destinados a facilitar la travesía de las calzadas, en general separan las vías de circulación de sentido opuesto. Solo son admisibles en carreteras de cuatro o más vías o en las intersecciones. La anchura no debe ser inferior a un metro y su longitud debe ser por lo menos dos metros mayor que la anchura del paso de peatones.

10.2. Trazado de isletas y refugios.

10.2.1. *Condiciones generales.*—Las isletas y refugios deben disponerse de acuerdo con los principios generales antes enunciados, y crear vías de anchura suficiente para la circulación de los vehículos más pesados. Deben estar señalados, balizados y, si es posible, iluminados.

10.2.2. *Dimensiones de las isletas.*—Las isletas deben ser del tamaño suficiente para llamar la atención del conductor.

La superficie mínima debe ser de cinco metros cuadrados, y preferiblemente siete metros cuadrados. El lado menor de las isletas triangulares debe ser por lo menos de tres metros. Las alargadas deben tener una anchura mínima de un metro y su longitud mínima, una vez redondeadas, debe ser de 3,50 a 6 metros; en casos extremos la anchura puede reducirse a 0,60 metros.

En carreteras de gran tráfico y de velocidad específica elevada, la longitud de las isletas de separación debe tener como mínimo 30 metros, siendo preferibles las de longitudes mayores.

10.2.3. *Ensayos «in situ».*—Muchas veces puede realizarse un ensayo «in situ» de la canalización prevista, trazando las líneas con tiza, pintura, o bien señalándolas con elementos de caucho o madera con objeto de estudiar su comportamiento. Pueden hacerse ensayos de más larga duración, construyendo isletas provisionales de ladrillo y con un balizamiento provisional, que pueden servir durante unas semanas para el estudio de la intersección una vez que los usuarios se hayan acostumbrado a la nueva disposición.

10.2.4. *Ejecución de las isletas y refugios definitivos.* Para evitar el efecto pared que entorpece la circulación, los bordes de las isletas se separan de su posición teórica, especialmente en la zona correspondiente a los vehículos que llegan. Este retranqueo debe ser como mínimo de 0,30 metros. Los ángulos de las isletas a cuyo alrededor no giran los vehículos deben ser redondeados por razones estéticas. En la figura 20 se dan algunos modelos de isletas triangulares.

Los extremos de las isletas de separación deben redondearse. La zona restante de la isleta teórica debe ser especialmente marcada para servir como zona de advertencia.

En las carreteras de circulación rápida, debe advertirse claramente la aproximación de las isletas; esto puede conseguirse mediante molduras de hormigón que transforman paulatinamente la línea pintada en la calzada en la isleta. La longitud de la transición es función de la velocidad, pudiendo llegar a 100 metros (fig. 21).

10.2.5. *Bordillos y revestimientos.*—En zonas urbanas pueden utilizarse bordillos ordinarios; fuera de las zonas urbanas son preferibles los bordillos montables (fig. 22). El bordillo no debe interrumpirse en los pasos de peatones, sino simplemente rebajarse unos tres o cuatro centímetros.

La superficie de las isletas estrechas debe tener un revestimiento que contraste con las calzadas; las de mayores dimensiones pueden plantarse de césped o cubrirse con tierra estéril de color llamativo. Pueden admitirse plantas que no estorben la visibilidad y en ningún caso de altura superior a 50 centímetros.

En las isletas de gran superficie ha de disponerse un drenaje adecuado para que el agua no tenga acceso al firme.

11. Bibliografía.

A continuación se refiere la bibliografía que ha servido para la redacción de esta Circular y que puede servir al Ingeniero proyectista para completar las ideas que aquí se exponen:

— Normas de la «Association Suisse de Normalisation» S. N. V. Números 40260/64/66.

— Conditions Techniques d'aménagement des Routes Nationales et Autoroutes. (Circular de 12-4-1958, Ministère de Travaux Publics, des Transports et du Tourisme, Francia).

— A policy of geometric design for rural highways, A. A. S. H. O.

— Highways Capacity manual, Bureau of Public Roads.

— Planing Manual of Instructions, part 7— Design, California.

— Channelization, Highway Research Board, Special report núm. 5, 1952.

Madrid, 27 de agosto de 1960

EL DIRECTOR GENERAL,

Sr. Ingeniero Jefe de Obras Públicas de

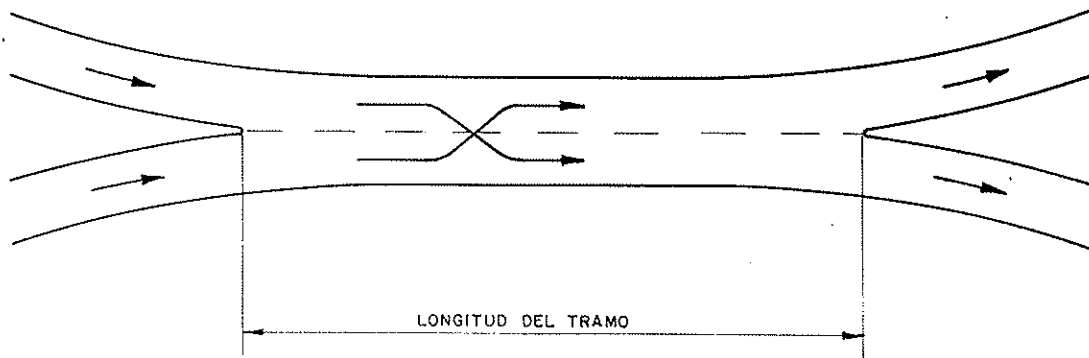


FIG. 1-TRAMO DE TRENZADO

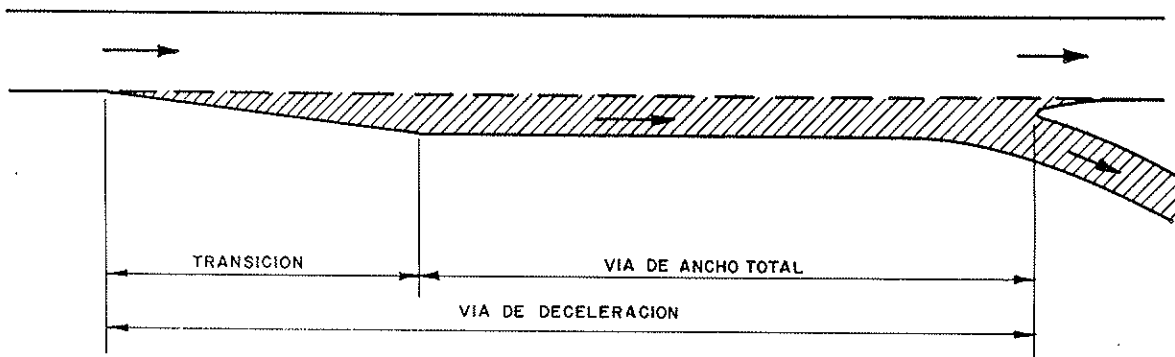


FIG. 2-VIA DE DECELERACION CON TRANSICION TRIANGULAR

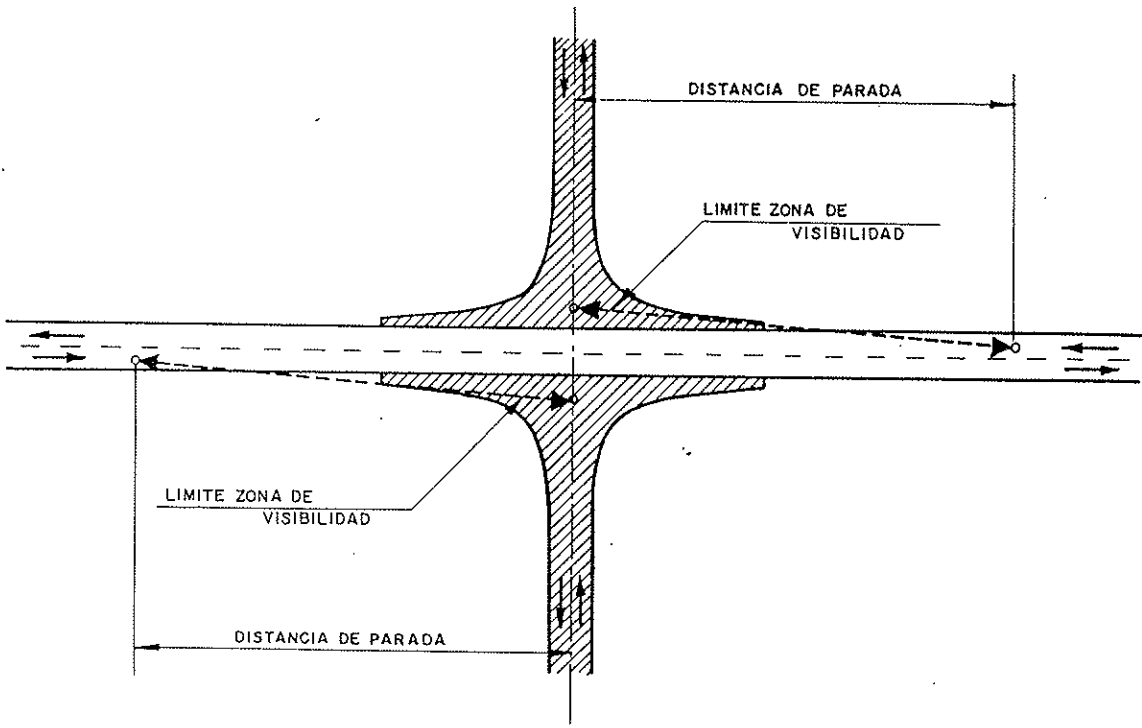
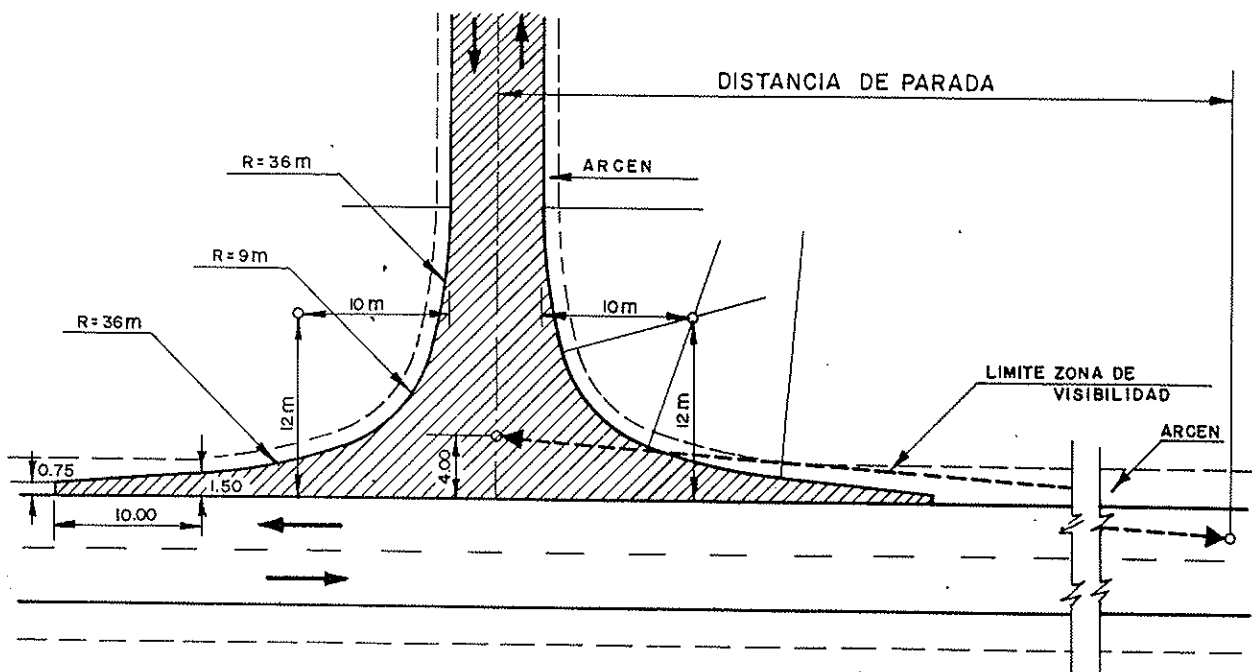


FIG. 3-EJEMPLOS DE INTERSECCIONES SIN CANALIZAR

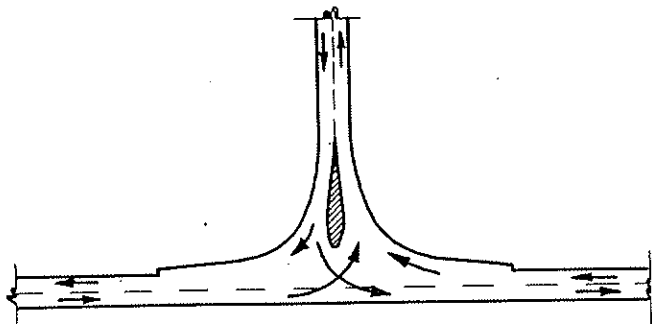


FIG. 4-T CON ISLETA DE SEPARACION EN LA CARRETERA SECUNDARIA

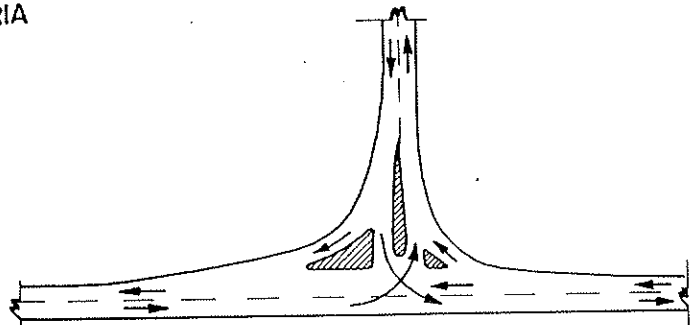


FIG. 5-T CON VIAS ESPECIALES PARA LOS MOVIMIENTOS DE GIRO A LA DERECHA

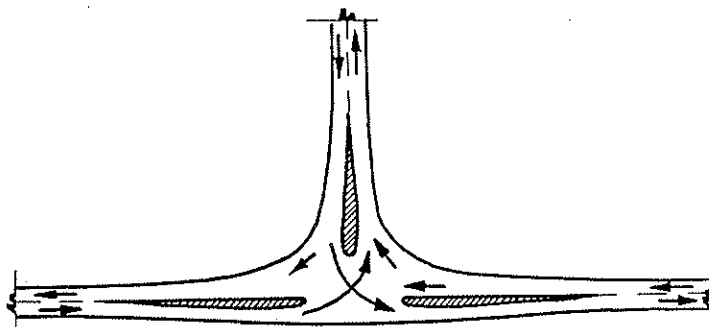


FIG. 6-T CON INTENSIDADES SEMEJANTES ENTRE LOS TRES RAMALES

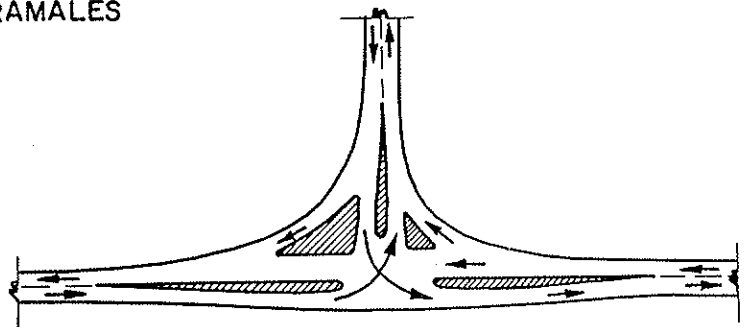


FIG. 7-T CON CARRETERA PRINCIPAL DE DOS CIRCULACIONES DE IMD PROXIMA A LA DE SATURACION

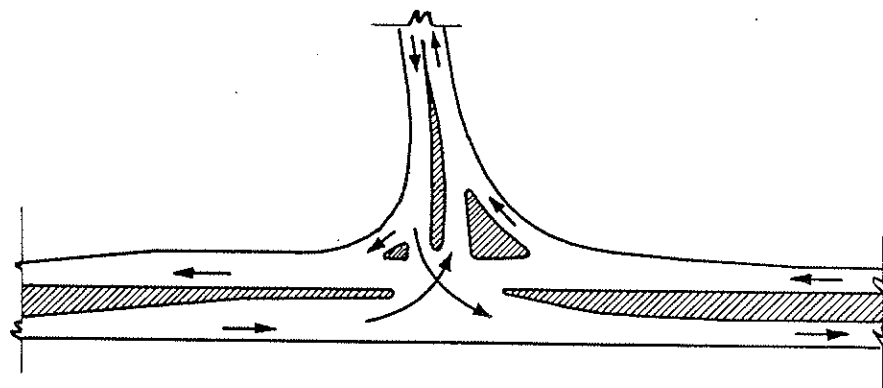


FIG. 8-T CON UNA DE LAS CARRETERAS DE CUATRO CIR-
CULACIONES CON MEDIANA

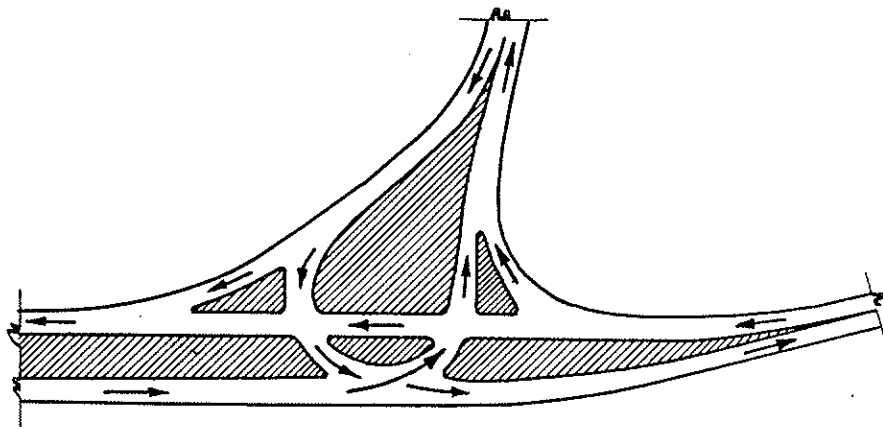


FIG. 9-T CON UNA DE LAS CARRETERAS DE CUATRO CIR-
CULACIONES CON MEDIANA DE ANCHURA SUPERIOR
A 12m

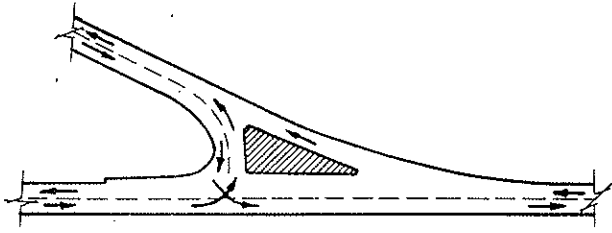


FIG.12- Y CON CARRETERA PRINCIPAL EN RECTA Y CARRETERA SECUNDARIA A LA DERECHA

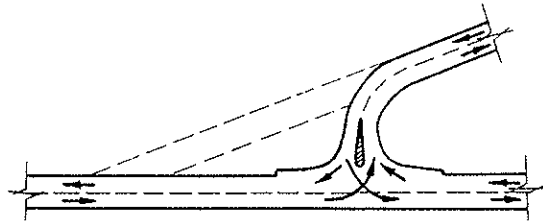


FIG.13- Y CON CARRETERA PRINCIPAL EN RECTA Y CARRETERA SECUNDARIA A LA IZQUIERDA

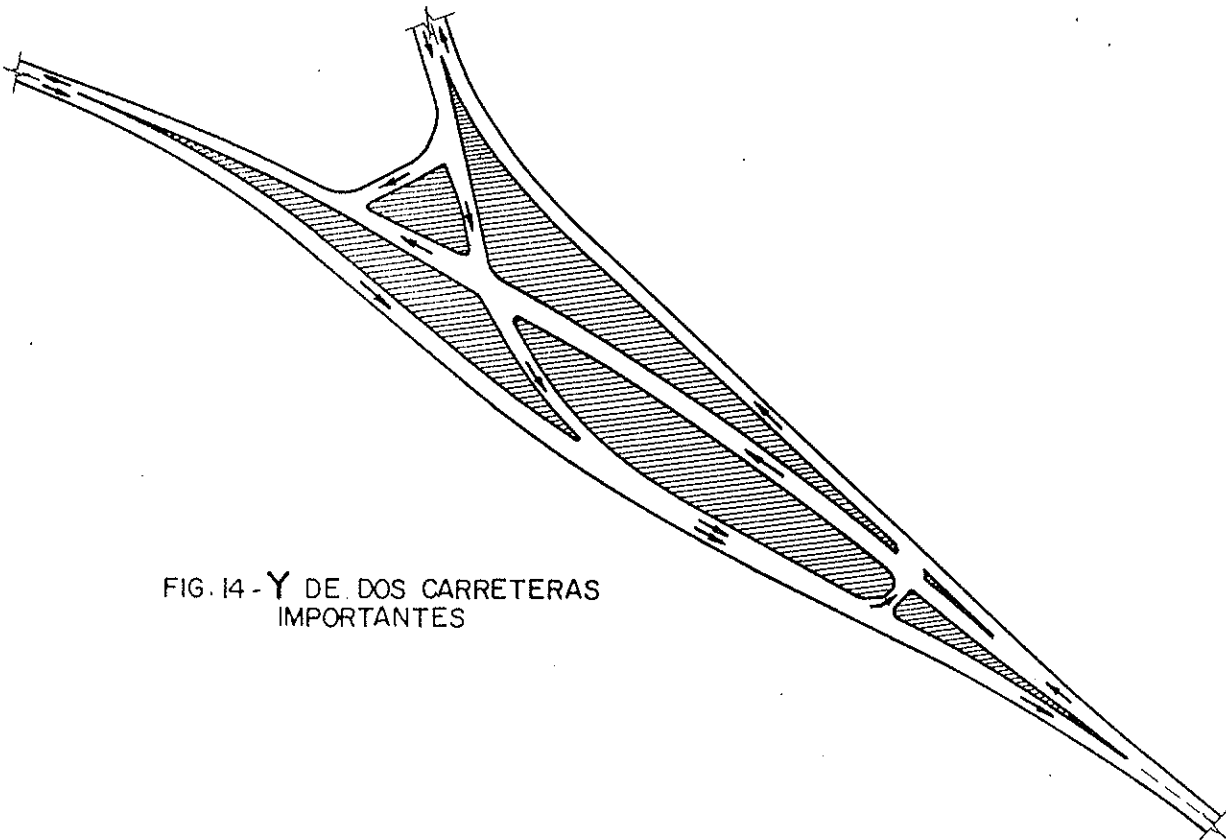


FIG.14- Y DE DOS CARRETERAS IMPORTANTES

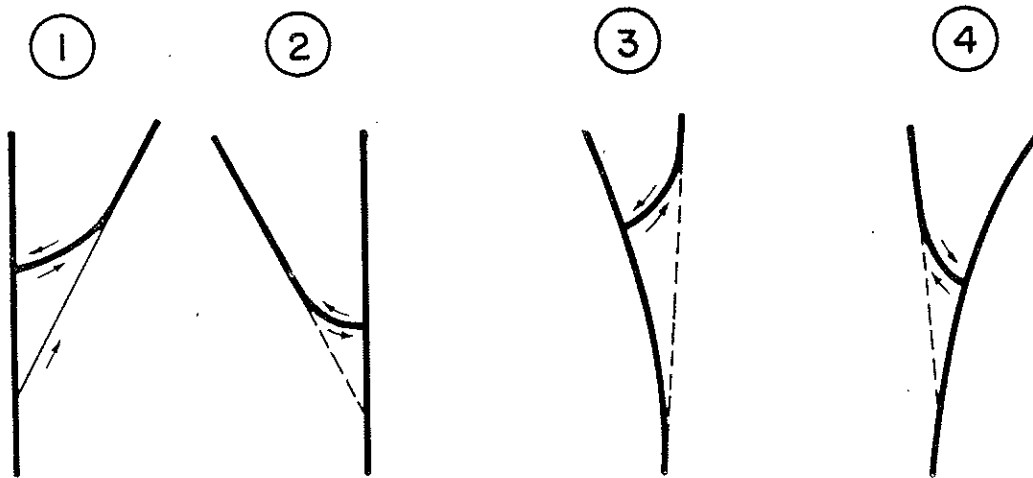


FIG. 10-CONVERSION DE UNA Y EN T

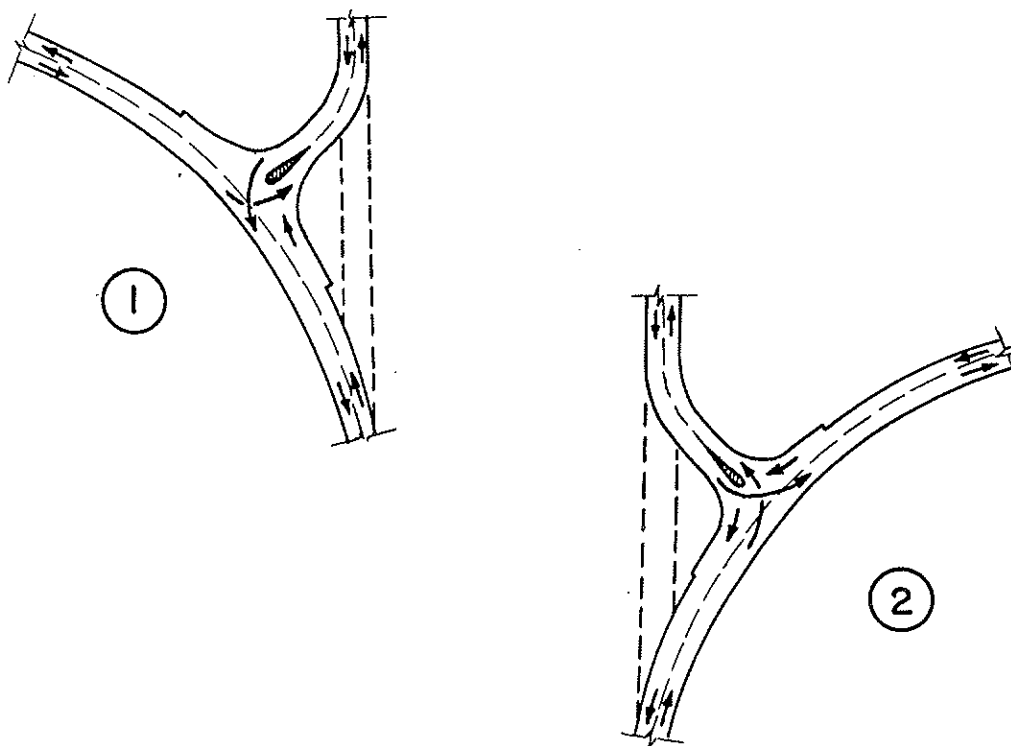


FIG. 11-Y CON CARRETERA PRINCIPAL EN CURVA

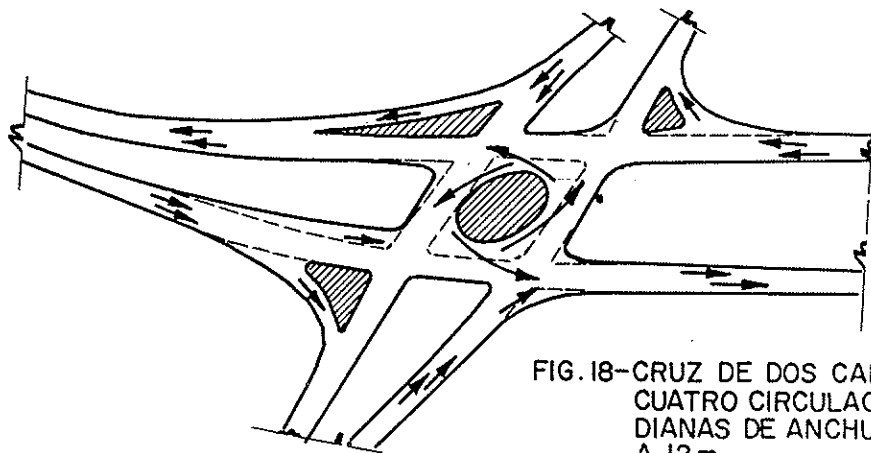


FIG. 18-CRUZ DE DOS CARRETERAS DE CUATRO CIRCULACIONES CON MEDIANAS DE ANCHURA SUPERIOR A 12m

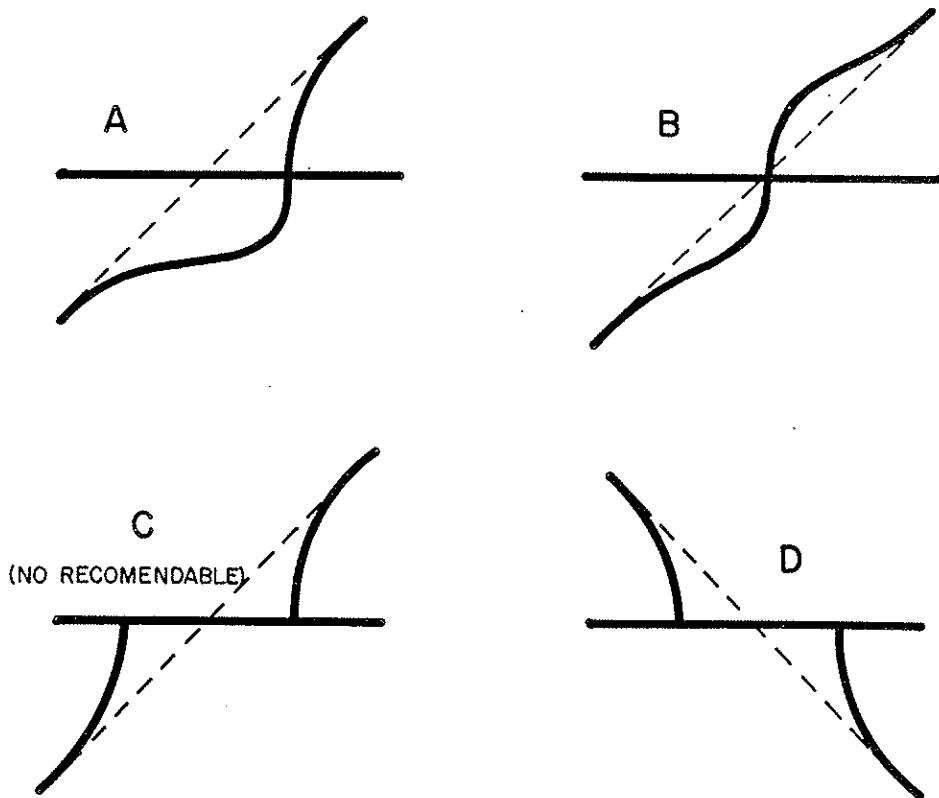


FIG. 19-CONVERSION DE UNA X EN CRUZ O EN DOS T

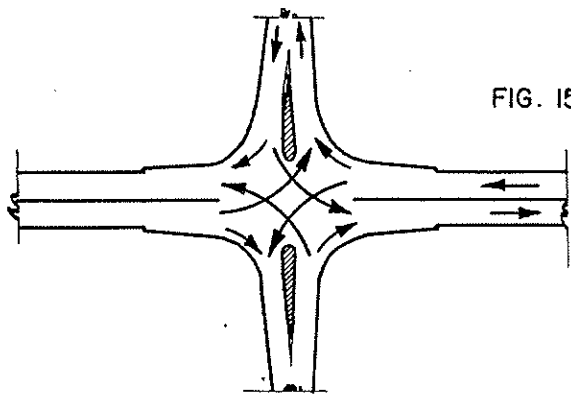


FIG. 15-CRUZ DE CARRETERA PRINCIPAL Y SE-
CUNDARIA CON POCO TRAFICO ENTRE
AMBAS

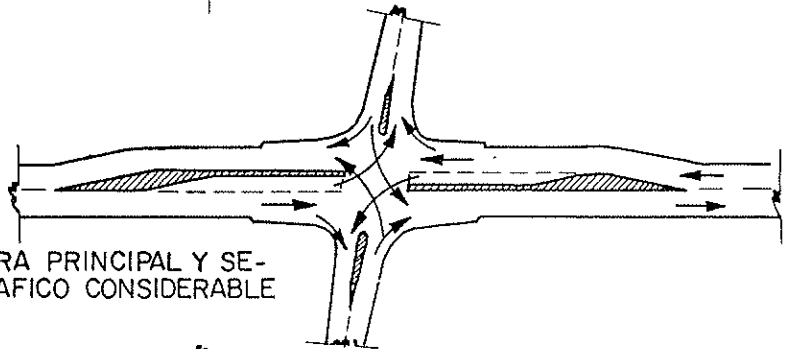


FIG. 16-CRUZ DE CARRETERA PRINCIPAL Y SE-
CUNDARIA CON TRAFICO CONSIDERABLE
ENTRE AMBAS

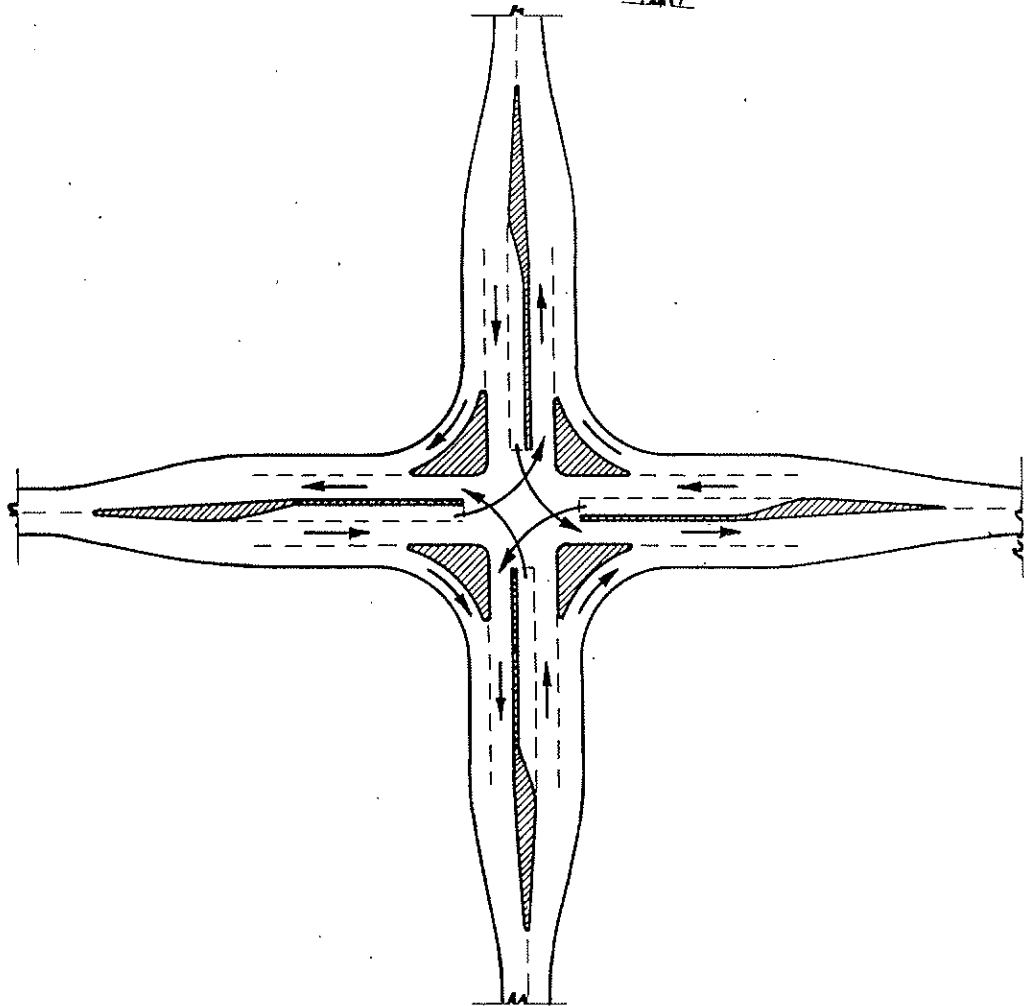


FIG. 17-CRUZ CON CIRCULACION MUY IMPORTANTE ENTRE TODOS LOS RAMALES

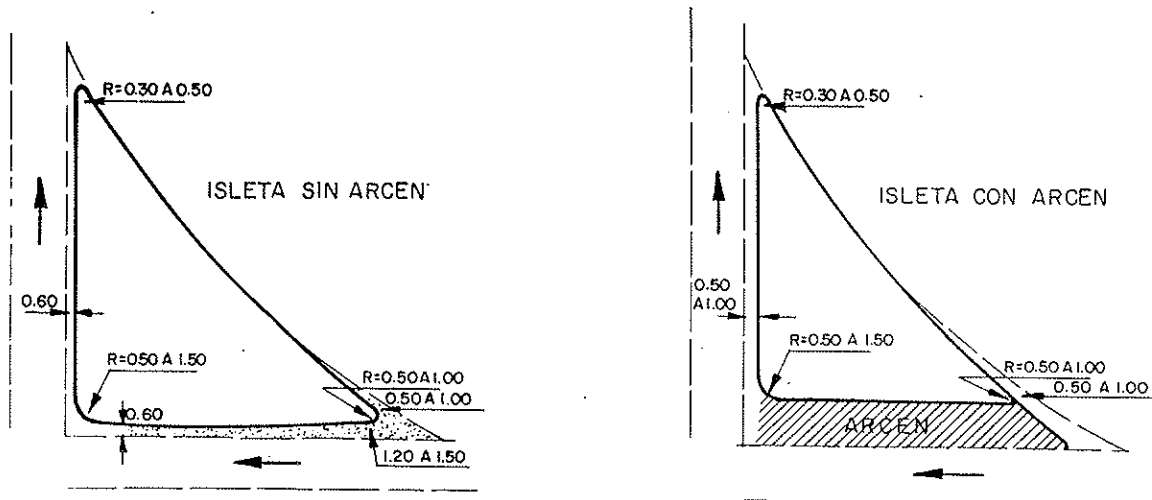


FIG. 20-FORMAS DE ISLETAS TRIANGULARES

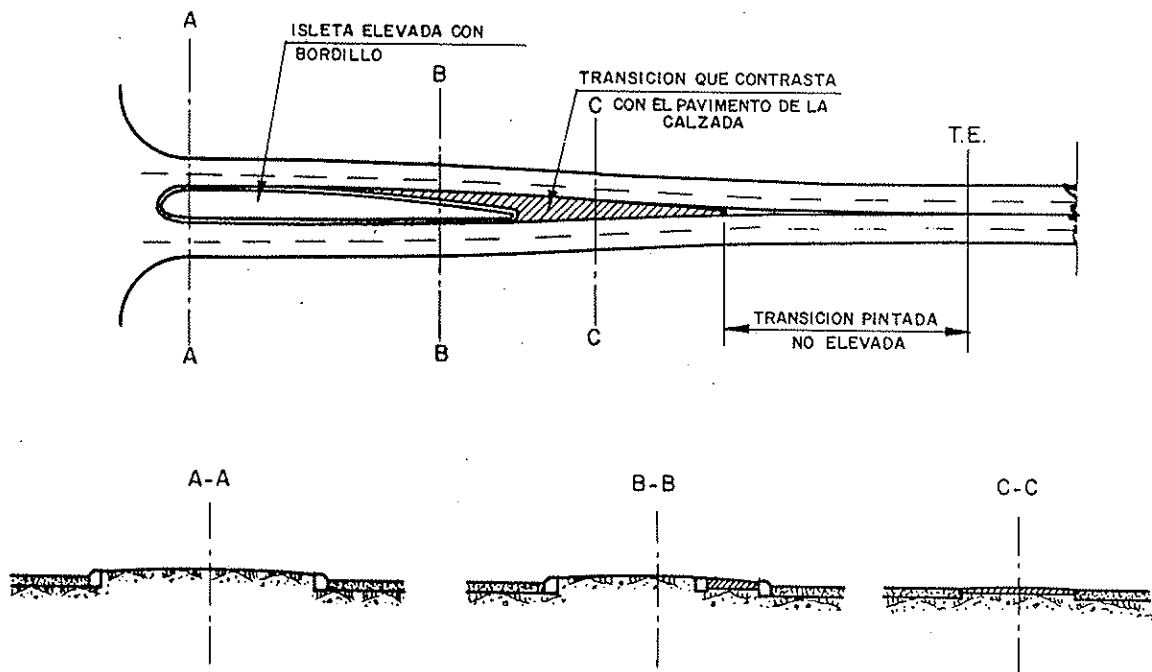


FIG. 21-TRANSICION PARA LA APROXIMACION DE UNA ISLETA DE SEPARACION DE SENTIDOS EN UNA CARRETERA DE CIRCULACION RAPIDA

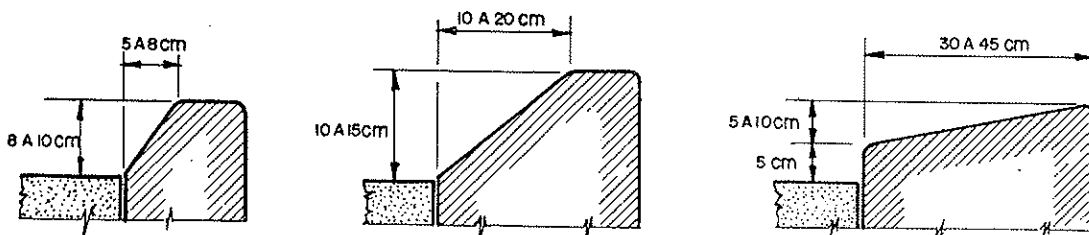


FIG. 22-TIPOS DE BORDILLO MONTABLE