

EL VEHICULO AUTOMOVIL EN EL TRAFICO PORTUARIO

Por FRANCISCO ENRÍQUEZ AGÓS,
Ingeniero de Caminos.

En el presente artículo se exponen los problemas fundamentales que la presencia de los vehículos automóviles en el tráfico portuario, imponen en la habilitación y explotación de las instalaciones de transbordo, así como los derivados de sus relaciones con los restantes elementos de transporte.

El desarrollo de un puerto a través del tiempo es un producto de la tradición y del esfuerzo y es difícil establecer rigurosamente cuál de los dos elementos contribuyó a su nacimiento, y si este fué debido a una exigencia del tráfico marítimo, que precisaba de un elemento de unión con un determinado espacio terrestre, o si fué éste, al asomar al mar sus características costeras favorables, el que provocó esa afluencia de tráfico.

Esto, por lo que respecta a su origen, que en su desarrollo ulterior intervienen ambos factores, y en realidad, tráfico y puerto constituyen dos partes de un todo, que se aúnan y llaman la una a la otra.

Bien sea que el tráfico afluente impulse el desarrollo del puerto, bien sea que éste crezca para atraerlo, el hecho cierto es que las obras portuarias, tanto en lo que se refiere a su infraestructura como a su habilitación, precisan de inversiones de capital de cuantía tan elevada, que su justificación económica y rentabilidad únicamente se hacen posibles mediante su empleo intensivo por cuantos medios de tráfico sean factibles.

La consecuencia natural que se deduce de esta exigencia es que el elemento primordial en cualquier proyecto de desarrollo, ampliación o nueva creación de las instalaciones de un puerto, es el estudio de las necesidades propias y de realización con los demás, de los diferentes tráficos que han de utilizar dichas instalaciones. Y en dicho estudio se incluye, naturalmente, todo lo referente al desarrollo de los accesos de dichos tráficos al puerto, lo mismo el marítimo (seguridad de entrada y permanencia) que al terrestre.

Hay puertos que originariamente deben su desarrollo a la facilidad de sus servicios para una o varias mercancías (carbón, p. ej.), lo que provocó una afluencia intensa de dichas mercancías a puerto. Esta afluencia estimuló el desarrollo del puerto de dos maneras: una, directa, debida a las exigencias que impone el aumento de tráfico, y otra indirecta, debida a que el desarrollo del puerto provoca, a su vez, el de los núcleos de población anejos o próximos a él, aumenta su potencia industrial y ésta busca la salida de sus productos a través del puerto. Si se examina atentamente un mapa, puede constatarse la casi estrecha

relación entre los grandes puertos y los grandes núcleos de población; son dos conjuntos que se estimulan mutuamente.

Los elementos que más han influido en la creación y desarrollo de los puertos, además de la navegación marítima, han sido la navegación interior, los ferrocarriles y las carreteras, por el orden de aparición en la historia de los transportes. Y es tan decisiva esta influencia que, refiriéndonos al ferrocarril, ha habido puertos que, florecientes hasta su aparición, han visto disminuida su importancia por el simple hecho de que fueron dejados a un lado en la era de las grandes construcciones ferroviarias, cuyo influjo beneficioso se realiza transportando las riquezas de tierra adentro a los puertos situados en los lugares estratégicos, que ven así aumentados su tráfico y desarrollo.

Y de nada sirve orientar, por otras razones que no sean las económicas, el tráfico hacia lugares para él no favorables; inevitablemente, la realidad de los hechos vencerá con el tiempo esa imposición y el puerto que mejor situado esté respecto a las grandes líneas de transporte, tanto marítimas como terrestres, y sepa y pueda atender sus exigencias técnica y económicamente, acabará por atraer su tráfico.

Lo que en tiempos sucedió con el ferrocarril, sucede en la actualidad con la más moderna de las modalidades del transporte terrestre: el transporte por carretera.

Desde hace algunos años, y concretamente desde el final de la segunda conflagración mundial, el continuo aumento del tráfico automóvil y su intensa competencia con el ferroviario, se ha hecho notar en los puertos, a veces de forma arrolladora e incluso angustiosa, simplemente por el hecho de que las instalaciones portuarias no estaban preparadas para recibir tal tráfico ni en tales proporciones.

Los puertos se vieron, y se ven, obligados a mejorar sus instalaciones e incluso a establecer otras nuevas que permitan la carga y descarga adecuadas, el estacionamiento y maniobra, la provisión de espacios cubiertos, señalización y accesos al puerto de los vehículos automóviles.

A través de esta corta exposición se ha visto la

importancia extraordinaria que tiene el estudio de tráficos y sus necesidades específicas y de carácter general. Prescindiendo de la navegación interior, escasa en nuestro país, la participación de los dos tráficos, el ferroviario y el automóvil, ha de establecerse si-

cierta continuidad, es típico del tráfico automóvil la creación de puntas a determinadas horas (generalmente las de la mañana) que originan grandes conflictos.

Sobre este estudio de tráficos y sobre las medi-

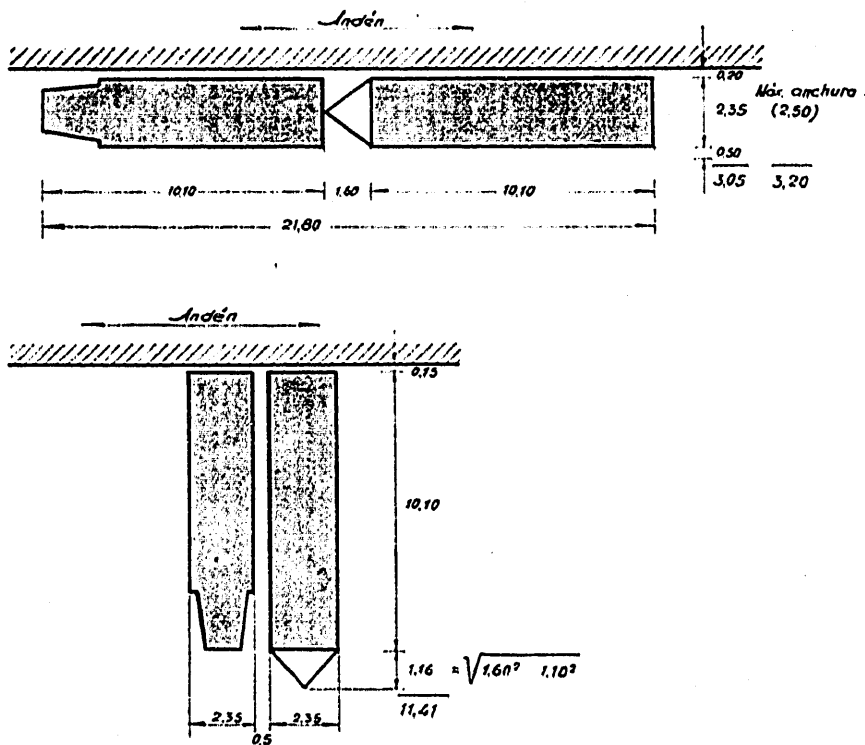


Fig. 1.ª — Estacionamiento de vehículos ante el andén.

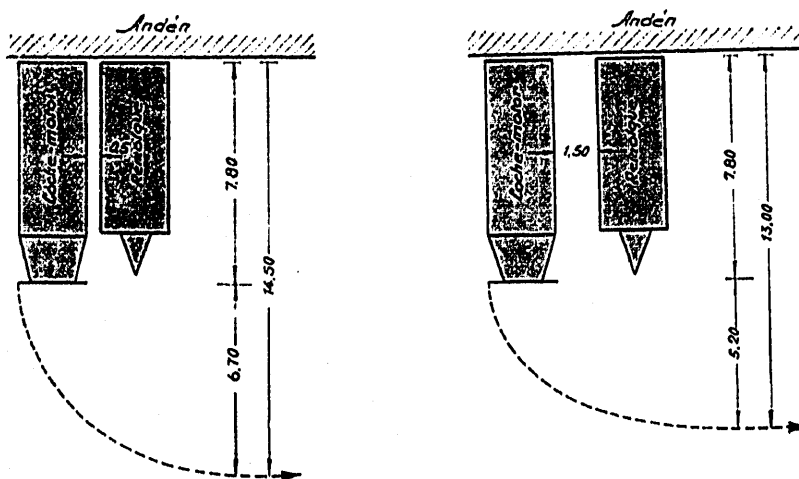


Fig. 2.ª — Espacio para maniobras de entrada y salida.

multáneamente en nuestros puertos, y esta consideración ha de llevar aparejada la idea de su profunda diferenciación. Por referirnos a uno solo de sus aspectos, haremos notar que, mientras el ferrocarril realiza sus maniobras de carga y descarga dentro de una

das convenientes a adoptar en los puertos para hacer frente a las demandas del tráfico automóvil, vamos a extendernos a continuación. Aludiremos frecuentemente a problemas y características de los ferrocarriles portuarios, en lo que tienen de común e influ-

yen sobre el tráfico automóvil, tema principal del presente artículo.

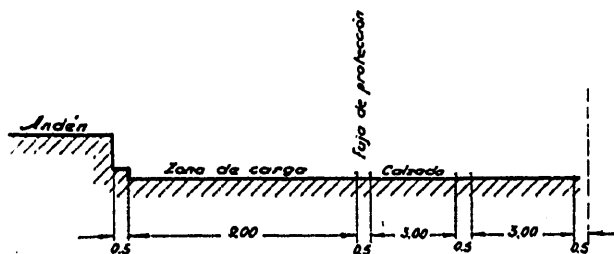


Fig. 3.ª — Dimensiones de calles.

Si queremos adelantar que un dato fundamental para desarrollar un estudio de tráfico eficiente, es el conocimiento exacto de la proporción en que se reparten los diversos tráfico. Esto, sin embargo, es extremadamente difícil y sólo la experiencia puede

aportar datos y tampoco con la exactitud que a veces se requiere, pues tal proporción puede verse alterada rápidamente por motivos políticos, económicos, de tarificación, etc. Ante tales circunstancias sólo cabe proyectar y construir con la necesaria amplitud, para abarcar las necesidades presentes y las que se deduzcan de una prudente previsión del futuro.

INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO.

Características técnicas. — En los vehículos automóviles existen, en lo que respecta al motor, líneas de conducta y prescripciones que lo encuadran dentro de unas normas técnicas y económicas más o menos estrictas; pero no sucede así en lo que se refiere a la carrocería, número de ejes, situación de los mismos, etc. Dentro de las normas, demasiado generales, sobre dimensiones máximas, los fabricantes construyen aquello que saben o creen que ha de agrarar

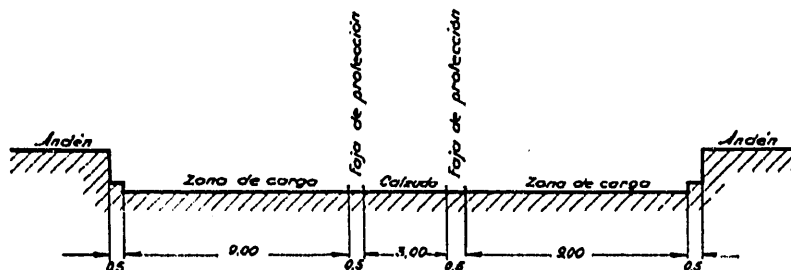


Fig. 4.ª — Dimensiones de calles.

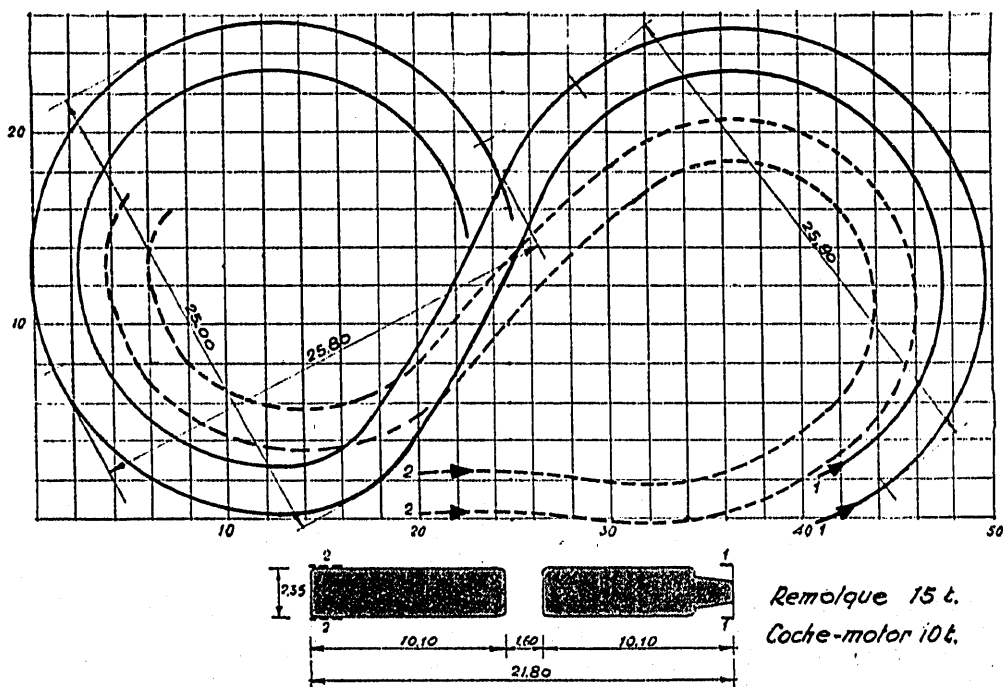


Fig. 4.ª bis. — Maniobra de vehículos.

a sus clientes, sin preocuparse muchas veces del fin a que se destinan los vehículos, ni del medio en que han de desenvolverse.

Para hacer resaltar la gran importancia que una normalización de características tiene, baste señalar que un detalle, en apariencia tan simple (aun cuando no lo sea tanto por motivos económicos), como lo es la disposición de las balderas para descarga trasera o lateral, influye decisivamente sobre la posición del

técnico y económico, es el de las dimensiones en anchura de las zonas de carga y descarga.

Si el vehículo se coloca paralelamente al andén (figura 1.^a) se necesitan de 3,05 a 3,20 m.²/m. l. de andén, y en la posición normal, 11,41 m.²/m. l. Con respecto al espacio a considerar entre vehículos, depende de la anchura de que dispongan para maniobrar (figura 2.^a). En general, se necesitan unos 6 m. para maniobra y otros 6 m. para circulación, con separa-

Anchura del muelle en nº de vías pavimentadas de f.c. (no se consideran ni grúas ni sus vías).	Distancias entre transversales.	Circulación de vehículos.
1	2	3
1 vía		Inadmisible
2 vías		No recomendable
3 vías } 4 vías }	Aproximadamente 300 m. para puertos marítimos: dos lingados unidos..	Possible
5 vías } 6 vías }	idem.	Possible

Figura 5.^a

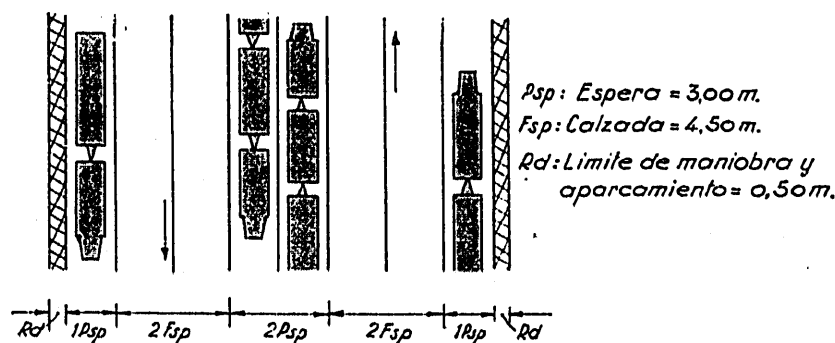


Fig. 6.^a — Disposición de calles y plazas.

vehículo en la carga y descarga, y esta posición, como luego se verá, es un factor clave en el estudio y disposición del tráfico.

Queda, por consiguiente, sentado que las características de los vehículos y su conocimiento son esenciales a la hora de desarrollar un estudio de tráfico en un puerto y que su normalización debe estudiarse cuidadosamente para adaptarlas al fin que han de servir.

Determinación de las dimensiones en planta de calles y plazas.— El primer problema que se presenta y que hay que afrontar desde los puntos de vista

ción entre circulaciones de 0,50 m. Naturalmente que estas dimensiones están fijadas en el supuesto de existir espacio de terreno disponible.

Con el fin de ahorrar todo lo posible el no muy abundante terreno portuario, pueden tenerse en cuenta las siguientes hipótesis, que la experiencia ha demostrado ser aceptables:

1.^a Sólo el 50 por 100 de los camiones que aparcan paralelamente al andén realizan maniobras de carga o descarga.

2.^a Se admite una longitud media de 9 m. para los que aparcan normalmente al andén.

3.^a Es preciso, sin embargo, prever los accidentes que puedan ocasionar los vehículos estacionados normalmente al andén y con más de 9 m.

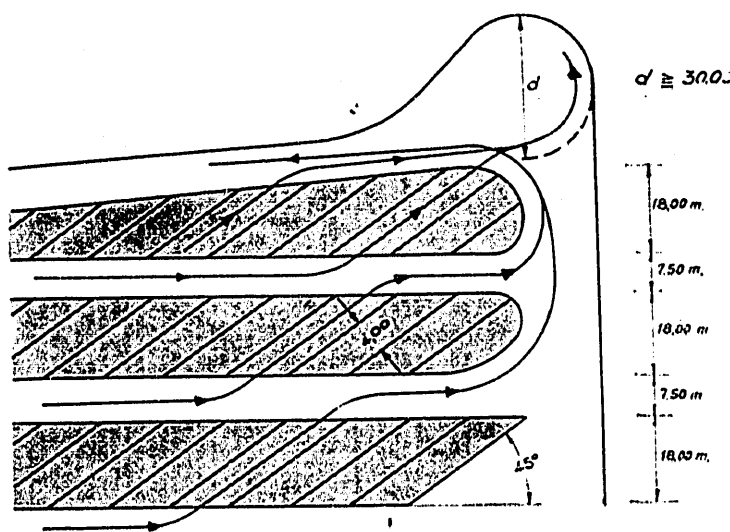


Fig. 7.^a — Disposición de calles y plazas.

4.^a Las zonas de circulación pueden emplearse también como zonas de maniobra para la entrada y salida a las zonas de carga y descarga.

De esta manera se obtienen anchuras del orden de 17.00 m. (fig. 3.^a).

Ahora bien, la posibilidad de establecer tales dimensiones, depende de las características del tráfico y de las calles por las que circula. Si, por ejemplo, se trata de una calle con andenes de carga a ambos lados y abundante edificación, debe dársele la máxima anchura posible, al menos en su comienzo, estrechándola en todo caso hacia el final o después de calles transversales, que absorben parte del tráfico de la principal. Incluso puede suprimirse una dirección (fig. 4.^a) y simultanear todo lo que sea posible

tráfico y estacionamiento en la zona de carga y descarga.

En muelles de carga general suelen existir, en orillamar, vías de ferrocarril que, convenientemente pavimentadas, pueden permitir la circulación de vehículos, teniendo la precaución, al fijar las longitudes de los tinglados, de dejar entre el lado de tierra y orillamar el número preciso de comunicaciones transversales y de la anchura conveniente, tanto ellas como las calzadas de acceso, para permitir la maniobra de los vehículos; una orientación para determinar las dimensiones necesarias puede obtenerse de la figura 4.^a bis. La distancia entre las mencionadas calles transversales puede fijarse aproximadamente por el esquema de la figura 5.^a.

Un elemento de gran importancia a considerar en el presente estudio, es el constituido por las plazas necesarias a prever para estacionamiento y maniobra. Su anchura mínima debe de ser del orden de los 30 metros (camión con remolque maniobrando), y su formación puede establecerse a través de las siguientes consideraciones: El tráfico interior y del lado de tierra se considera como "fluyente", y el estrictamente portuario, como "en reposo" y en situación de "estacionado" principalmente. Como el estacionamiento de los vehículos no puede seguir normas

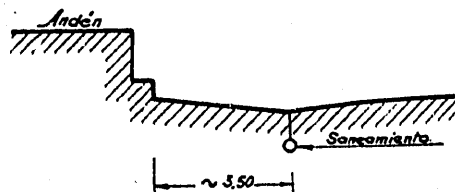


Fig. 9.^a — Perfil del andén.

rigurosas, es preciso prever una zona de resguardo para que se apeen con seguridad los conductores.

De estas consideraciones se siguen las siguientes soluciones:

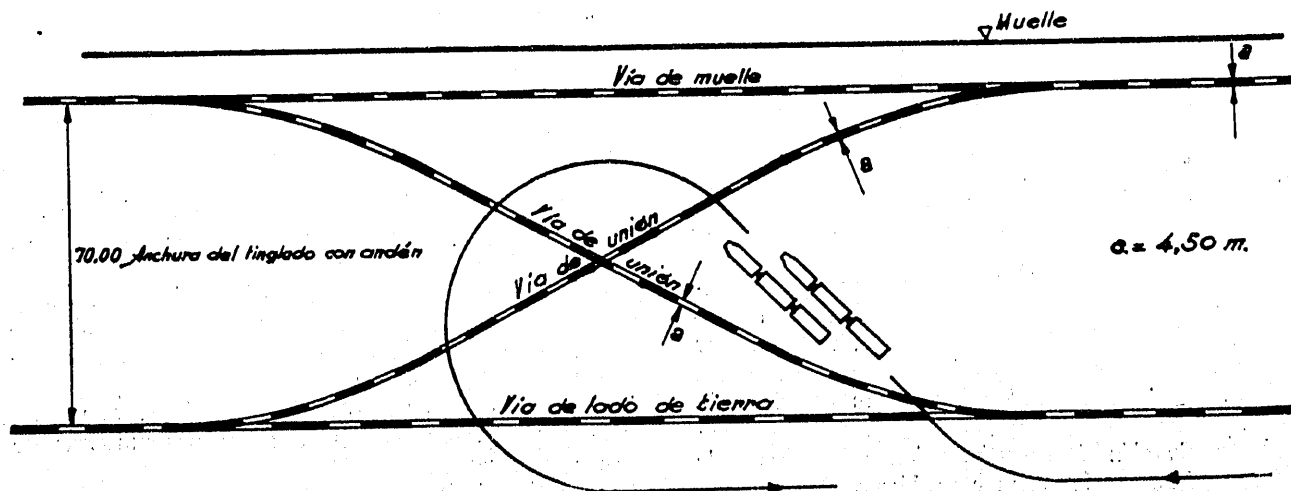


Fig. 8.^a — Aprovechamiento de espacios residuales.

1.^a En esta disposición (fig. 6.^a) deben preverse plazas de maniobra (giro principalmente), si la calle es de menos de 26,00 m. de anchura. Para ello pueden utilizarse las calles transversales entre tinglados, que, como ya dijimos, han de tener un mínimo de 30,00 m. de anchura; el establecimiento de un número suficiente de estas transversales proporciona también seguridad para casos de incendios en orillamar.

2.^a Esta disposición (fig. 7.^a) sólo es posible en caso de existencia de terreno suficiente detrás de las líneas de atraque.

3.^a Esta disposición (fig. 8.^a) ofrece un ejemplo de una buena y económica utilización de un terreno sobrante, lo que es de sumo interés dada la necesidad de aprovechar hasta el máximo el espacio portuario.

No sólo sería aventurado fijar normas y cifras generales en materia de previsión del tráfico portuario, sino que, aun en casos determinados, es difícil hacerlo, y los resultados se ven sometidos a múltiples contingencias. Si se puede fijar, en cambio, una línea de conducta aproximada para calcular tal previsión. Partiendo del tonelaje movido entre buque y muelle (y viceversa) por hora y metro lineal de muelle (el cual se logra mediante estadísticas de por lo menos un año de duración), se deduce el tanto por ciento que de dicha cifra corresponde al tráfico automóvil. Conocida la longitud de los tinglados, se deduce el tonelaje por hora que a través de ellos se manipula, y de aquí, y teniendo en cuenta la naturaleza de los cargamentos, el número de vehículos que cargan o descargan tal tonelaje.

Como norma bastante general a considerar, puede indicarse la de que, para una longitud normal de un vehículo grande (o sea 9,00 m.), es suficiente disponer andén (fig. 9.^a) en el lateral de tierra de los almacenes, y generalmente no se precisan plazas de estacionamiento, a no ser que se trate de trasbordos especiales, como frutas, pesca, etc.

PARTICIPACIÓN DE TRÁFICOS Y COMPARACIÓN DE LOS MISMOS.

1. *Participación de los vehículos automóviles en el tráfico de mercancías.* — Es imprescindible llevar estadísticas del tráfico para determinar el porcentaje total de vehículos y conocer si su campo de acción ha de solaparse con el del ferrocarril, extremo éste de tal importancia, que su acertada previsión puede ahorrar muchos conflictos. Para llevar a cabo dichas estadísticas, hay que considerar los siguientes puntos:

- a) La objetividad de las estadísticas oficiales frente a las privadas, que suelen dejarse influir por la competencia.
- b) Creación de oficinas locales que lleven dichas estadísticas.

c) Al obtener las cifras que expresan el tonelaje total manipulado, hay que aclarar por cuántos vehículos lo ha sido y en qué tiempo.

A pesar de todo, muchas veces la estadística sólo sirve para enjuiciar si los gastos de conservación del pavimento son proporcionales al tráfico.

Aun cuando es muy aventurado mencionar cifras, pueden indicarse los valores aproximados del 20 al 40 por 100 como cifras que, según los puertos y las circunstancias, nos pueden dar un orden de magnitud para apreciar la participación del tráfico automóvil en el general del puerto.

2. *Comparación entre los modos de trabajar del ferrocarril y del camión.* — Mientras en el tráfico ferroviario es un único hombre el que, una vez recibida la orden de partida, pone en marcha un gran número de toneladas de mercancías, en el tráfico automóvil no ocurren las cosas tan fácilmente y el problema se complica. Tenemos que establecer, en primer lugar, la diferenciación entre el caso de un sólo expedidor y el de varios.

El caso de un sólo expedidor es el que más se asemeja al de carga y descarga del ferrocarril por Compañías exportadoras. El despacho se realiza con gran rapidez, aun cuando la mercancía sea heterogénea.

Cuando existen varios expedidores, el afán de los conductores por despachar rápidamente origina grandes conflictos, que no se evitan del todo aun cuando se adopten medidas tales, como la de disponer de un almacén especial de distribución, alejando así, al menos, parte de los vehículos de las zonas próximas a los muelles. Si se trata de mercancía homogénea, cabe concentrar los vehículos en una plaza no muy alejada (para no inspirar inquietudes), e irlos llamando paulatinamente mediante altavoces; o bien, para evitar concentraciones, diseminar dicho espacio en otros más pequeños, repartidos. Hay que tener en cuenta que estas plazas no han de soportar largos estacionamientos de los vehículos, pues éstos sólo han de acudir a las llegadas y partidas de los buques, a cargar o descargar las mercancías, que en el primer caso han estado depositadas gratis, durante más o menos tiempo, en los tinglados. Se exceptúan, claro está, los casos de trasbordo directo, que no suele ser muy frecuente entre buque y camión, o viceversa.

3. *Exigencias de los tráficos ferroviario y carretero.* — Como ya hemos indicado repetidas veces, los terrenos portuarios tienen tanto valor que es preciso sacarles el mayor rendimiento posible. Por eso, a menos que sea completamente imposible, debe establecerse la estación portuaria del ferrocarril fuera del recinto portuario, no sólo por el gran espacio que ocupa, sino también por la perturbación que la rigidez de sus instalaciones produce en el tráfico del puerto.

Las instalaciones para vehículos automóviles son más fáciles de proyectar y establecer. Las plazas de estacionamiento y maniobra pueden dispersarse y

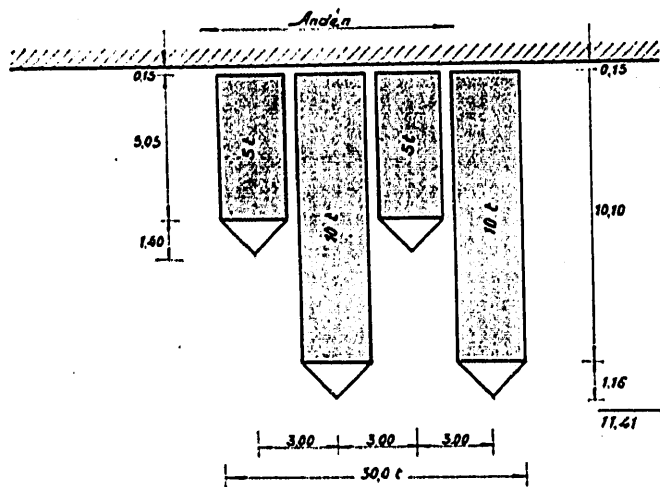


Fig. 10. — Disposición de vehículos.

establecerse aprovechando los espacios muertos que se producen entre las vías del ferrocarril.

Como dato que puede servir para enjuiciar otro aspecto de las exigencias de ambos tráficos, vamos a considerar cuáles son sus rendimientos ante el andén de carga y descarga.

cionamiento y trasbordo, aparte de que, cuando se proyecta una instalación de recepción y distribución de mercancías, no sólo han de computarse los gastos mediatos e inmediatos de primer establecimiento, sino también los de explotación. En el caso de los vehículos automóviles, p. ej., hay que considerar que las mercancías que entran o salen de las instalaciones de distribución han necesitado o necesitan medios de transporte auxiliares, tales como gabarras, vagonetas, carretillas eléctricas, etc.

De todo lo expuesto se deduce que nada puede señalarse con carácter general respecto a la conveniencia de uno u otro tráfico, sin tener en cuenta las circunstancias especiales de cada uno de los casos que se presentan; únicamente haremos constar la ventaja que para el ferrocarril significa su veteranía en el tráfico portuario.

FUNDAMENTOS TÉCNICOS EN QUE HIA DE BASARSE EL TRÁFICO AUTOMÓVIL.

Afluencia de vehículos desde las vías de aproximación a la principal. — Como, generalmente, las vías de aproximación no pueden conducirse directamente al recinto portuario, debe disponerse entre éste

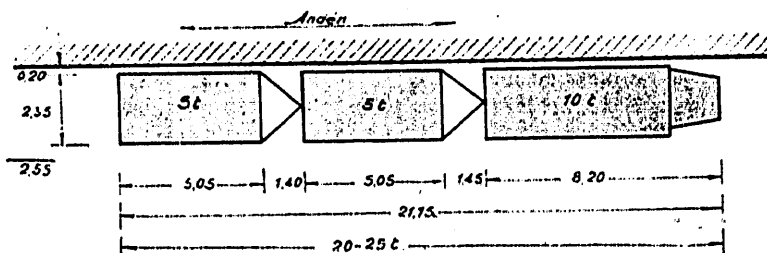


Fig. 11. — Disposición de vehículos.

1.º En la posición que señala la figura 10, se necesitan 6,00 m. de andén para el conjunto camión y remolque, con un total de 15 Tn., obteniéndose así un rendimiento de 2,5 Tn./m. l.

2.º En el caso presentado en la figura 11 se mueven en total 20 Tn. en una longitud de andén de 21,75 m., es decir, un rendimiento de 0,95 Tn./m. l.

3.º Según señala la figura 12, si se descargan los vagones II a través de los I, para ahorrar movimientos, se mueven 77 Tn. en una longitud de andén de 19,30 m., es decir, un rendimiento de 3,99 Tn./m. l.

Resulta de aquí que, por la propia característica del ferrocarril, su rendimiento, expresado en toneladas movidas por metro lineal de andén, es muy superior al del camión. Parece, sin embargo, a primera vista, que el vehículo automóvil exige menos instalaciones que el ferrocarril; pero hay que tener en cuenta que, el adaptar la habilitación portuaria al tráfico automóvil, representa una serie de nuevas exigencias, tales como terrenos para circulación, esta-

y aquéllas una vía principal, libre del tráfico local y con una sección amplia y suficiente.

El lugar más favorable para establecerse suele ser el constituido por las cercanías de los almacenes

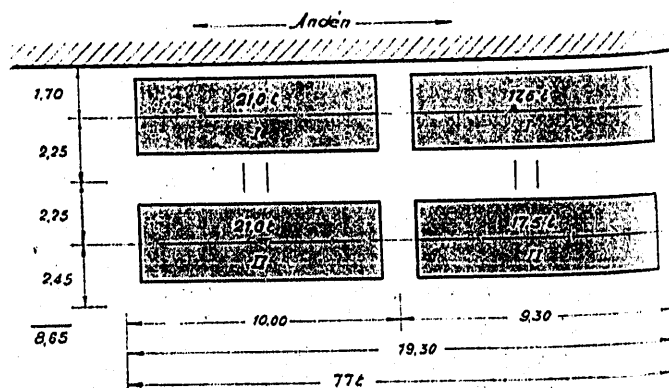


Fig. 12. — Disposición de vagones.

de distribución de mercancías y los espacios de carga y descarga locales.

Es preciso dotar a esta vía de un carácter completamente general, sin fragmentarla en zonas o dársenas, y debe servir en toda su extensión como lugar de circulación, estacionamiento y observación de cuantos vehículos entren o salgan del puerto. En la figura 13 se indica el esquema de distribución de un puerto comercial, en el que se cumplen las características antes mencionadas.

Es de señalar la ventaja que supone el establecimiento de una sola vía principal, pues permite cen-

de la frecuencia de su utilización y de la movilidad del vehículo que la utilice, estando su importancia en razón directa del volumen de mercancía a pesar. Asimismo, la posición de las básculas dentro del tráfico general del puerto, depende de su destino. Así, si se trata de instalaciones a granel, la báscula debe ir aneja a ellas, mientras que para mercancía general clasificada, basta establecerlas en puntos estratégicos del puerto o en los accesos de la vía principal. En las figuras 17 y 17 bis, se exponen diferentes casos de colocación de básculas.

Acceso de los vehículos al puerto. — El estable-

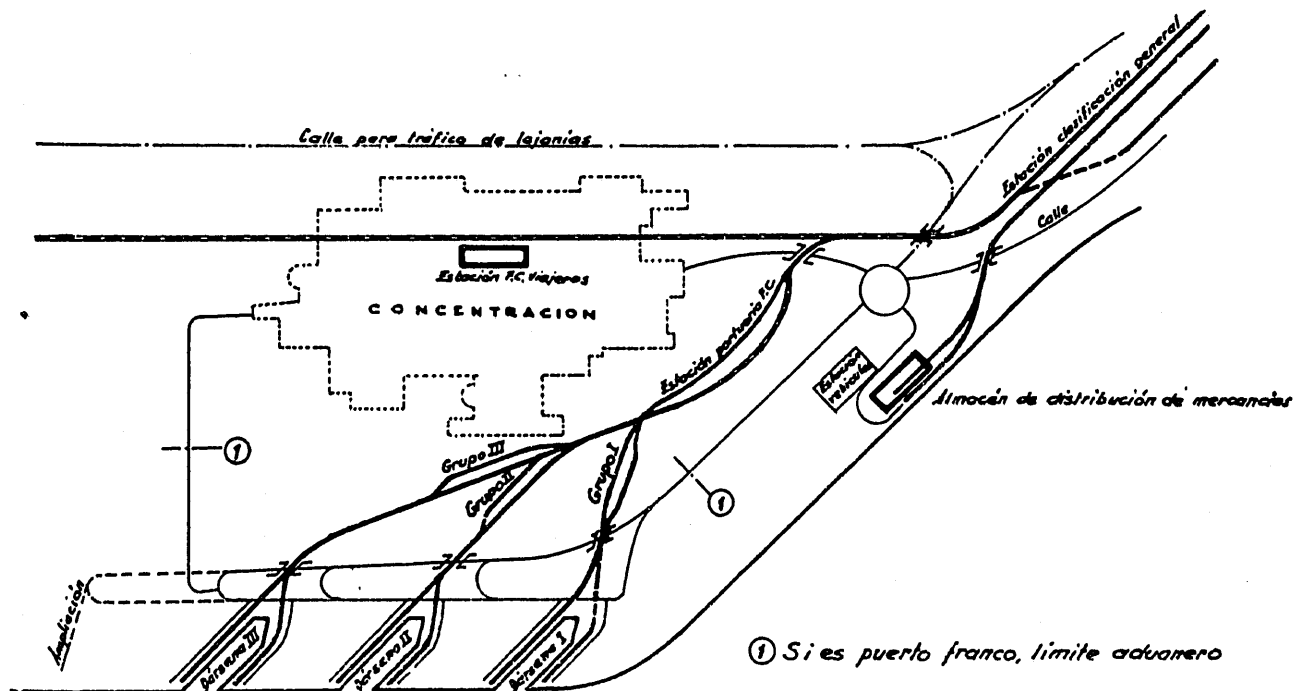


Fig. 13. — Proyecto de un puerto comercial.

tralizar a lo largo de ello todo el negocio de transportes, descongestionando así calles que, de otro modo, servirían de enlace entre las vías principales.

Para fijar las dimensiones de dicha vía principal hay que considerar:

- 1.º Número de vehículos que se estacionan (tráfico portuario, local, regional).
- 2.º Necesidades en cuanto a plazas de estacionamiento.
- 3.º Distribución e importancia de la zona de carga y descarga.
- 4.º Necesidades de básculas y su situación.
- 5.º Designación de lugares para vehículos averiados.

En la anterior relación hemos hecho referencia a un elemento muy importante con relación al tráfico que estudiamos: las básculas. Su situación depende

cimiento de estos accesos depende, en primera instancia, del espacio de que se disponga, llegándose, en ocasiones de gran carencia del mismo, a establecer la solución forzada de calles de dos pisos, como luego veremos.

La rasante de dichos accesos debe situarse al nivel conveniente para que, contando con el de las instalaciones de carga y descarga, se evite, en lo posible, el estacionamiento de los vehículos en pendiente. Estas medidas son, sobre todo, convenientes en los puertos de carga general que estén dotados de almacenes de distribución de mercancías, almacenes éstos que, enlazados con el ferrocarril, constituyen un gran desahogo para las vías portuarias.

A no ser en casos especiales de pequeñas instalaciones de trasbordo a lo largo de un río, en que ferrocarril y carretera van por diferentes orillas, es muy difícil evitar los cruces de vías y calzadas, y

donde se producen, han de resolverse con preferencia para el ferrocarril como vía de mayor rigidez de establecimiento. Cuanto más alejados se encuentren dichos cruces de las instalaciones portuarias, en mayor grado surge la necesidad de establecerlos a diferente nivel, pues en la proximidad de dichas

pueden entrar y salir, sin ser parados ni sometidos a inspección alguna.

En este caso pueden disponerse tres calzadas (figura 6.^a), una de ellas para estacionamiento, dejando prevista para futuras ampliaciones una calzada más que, mientras no se pavimente, puede destinarse

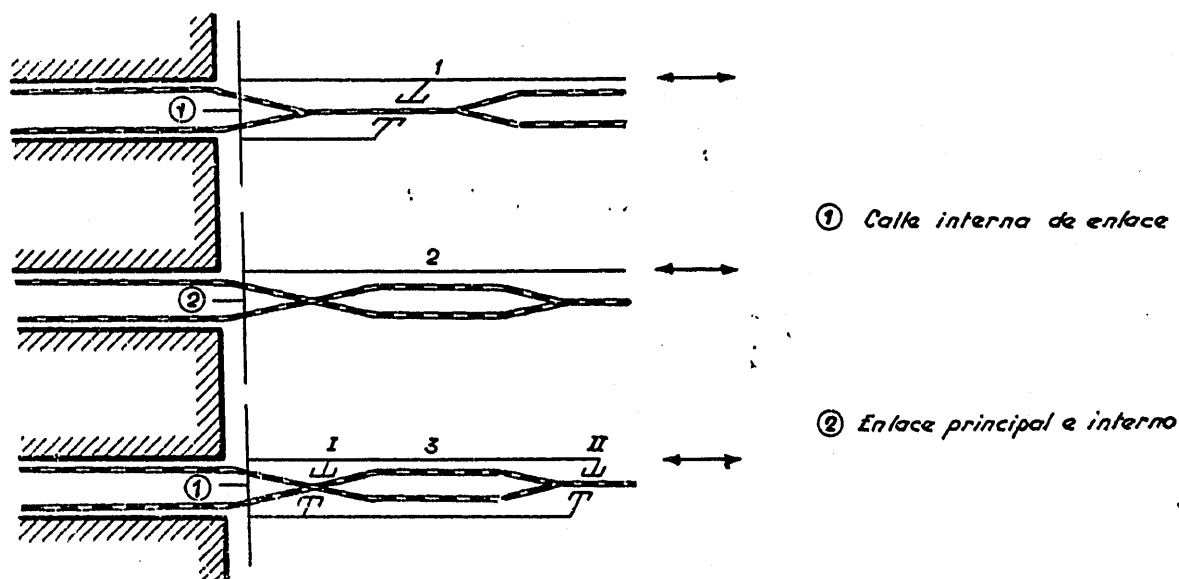


Fig. 14. — Disposición de cruces.

instalaciones el cruce a nivel reviste menos peligro, dado que la escasa velocidad (producto de una visibilidad deficiente) a que se circula por esas zonas, permite hacerlo sin correr graves riesgos.

Los esquemas de las figuras 14 y 15 indican sendas disposiciones basadas en la dispersión de cru-

a zona ajardinada. En caso de que la vía de acceso sea al mismo tiempo calle de la ciudad, es preciso aumentar esta reserva al doble. Para densidades fuertes de tráfico puede adoptarse la disposición de la figura 16, haciendo incluso la distinción entre los tráficos de cercanías y lejanías.

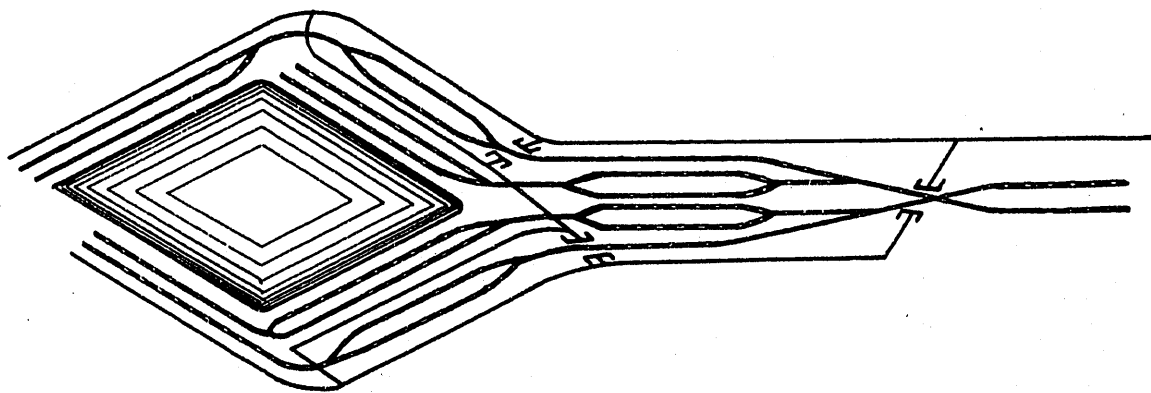


Fig. 15. — Disposición de cruces.

ces, sobre todo en vías principales, para evitar embotellamientos y perturbaciones del tráfico.

A continuación procedemos a estudiar el acceso de los vehículos al puerto, según se trate de:

1. *Puertos de carga general abiertos.* — En ellos, por carecer de cierre del lado de tierra, los vehículos

2. *Puertos de carga general cerrados.* — La introducción de puertas de entrada, con sus paradas e inspecciones correspondientes, puede conducir a graves trastornos en el tráfico. Para evitarlos, debe suprimirse todo tráfico transversal en las proximidades de dichos accesos y dotar a la calzada de dos (si es

posible, mejor cuatro) vías de estacionamiento, dependiendo la simetría de la disposición de la importancia respectiva de los tráficos de entrada y de salida.

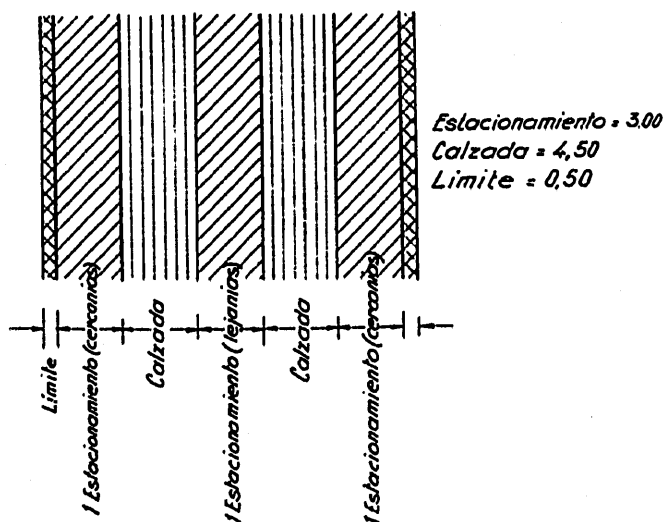


Fig. 16. — Distribución para fuerte tráfico.

En los puertos francos es conveniente llevar la línea de cierre hasta el borde del andén de carga y descarga, pudiendo así realizarse trasbordos de mercancías no destinadas específicamente a dicha zona franca.

La gran ventaja de instalaciones de este tipo reside, además, en el hecho de la ausencia de preparación y clasificación de las mercancías antes de proceder a su despacho, que suele ir a cargo de un único expedidor.

De acuerdo con lo que indica la figura 18, es conveniente la existencia, ante las instalaciones de trasbordo, de un gran espacio libre, cuyas dimensiones dependerán de la clase y cuantía del cargamento a manipular. De acuerdo con estas características, pueden existir una o dos básculas.

Acceso de los vehículos a las instalaciones portuarias cerradas. — Anteriormente mencionamos la influencia que el cierre del puerto ejerce sobre las condiciones en que se desarrolla el tráfico. Tanto a un lado como a otro de las entradas, es preciso disponer espacios para estacionamiento, cuyas dimensiones dependen de la intensidad del tráfico y del tiempo de duración del despacho de cada vehículo.

Naturalmente que las características del cierre son esenciales: si se reduce meramente a una autorización de entrada o salida, las perturbaciones para el tráfico serán menores que en el caso de que el vehículo tenga que recibir notificación de carga y descarga o tramitar documentos.

Si los límites del puerto coinciden con los de la zona franca, las demoras aumentan, bien entendido que la disposición y despacho de los vehículos varían con las características del límite aduanero a franquear:

1. Se trata de un límite de aduana que dispone

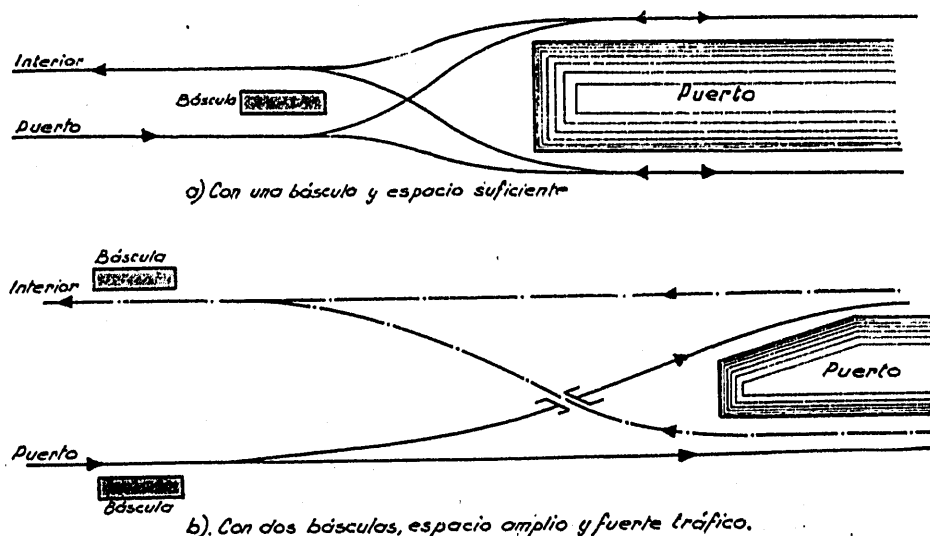


Fig. 17. — Emplazamiento de básculas.

3. *Puertos de carga a granel o especiales.* — Como la mercancía es un invariante, así como su destino y velocidad de despacho, el rendimiento de las calzadas es mucho mayor y basta con disponer dos vías de circulación y una de estacionamiento, salvo casos de gran movimiento presente o futuro.

de edificio con andén cubierto para inspección y trasbordo de los vehículos. Por la inevitable concentración del despacho, es muy difícil evitar congestiones al tráfico, aun disponiendo de amplios andenes. La disposición de los lugares de estacionamiento ha de amoldarse, en longitud y anchura, a la disponibilidad

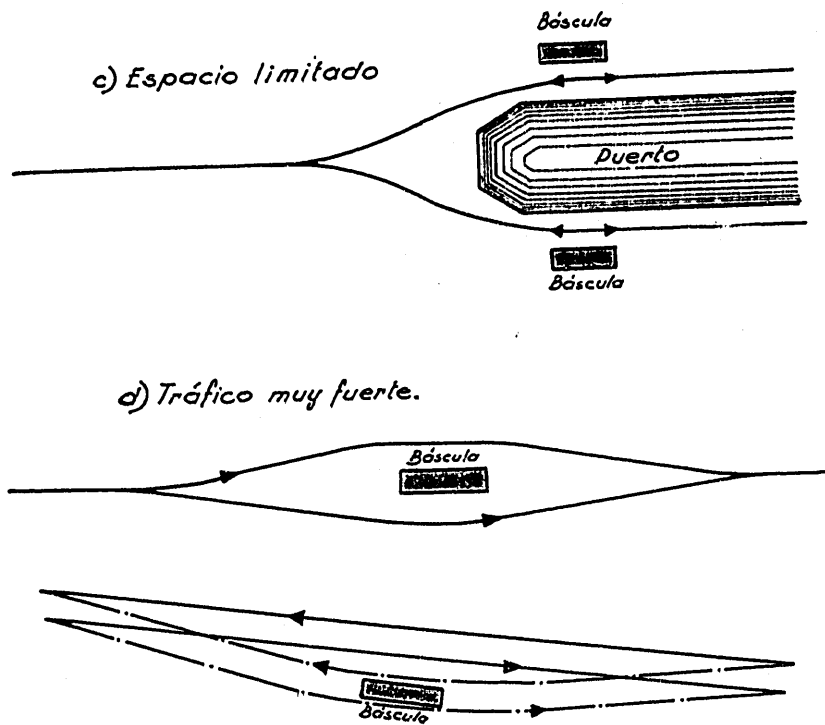


Fig. 17 bis. — Emplazamiento de básculas.

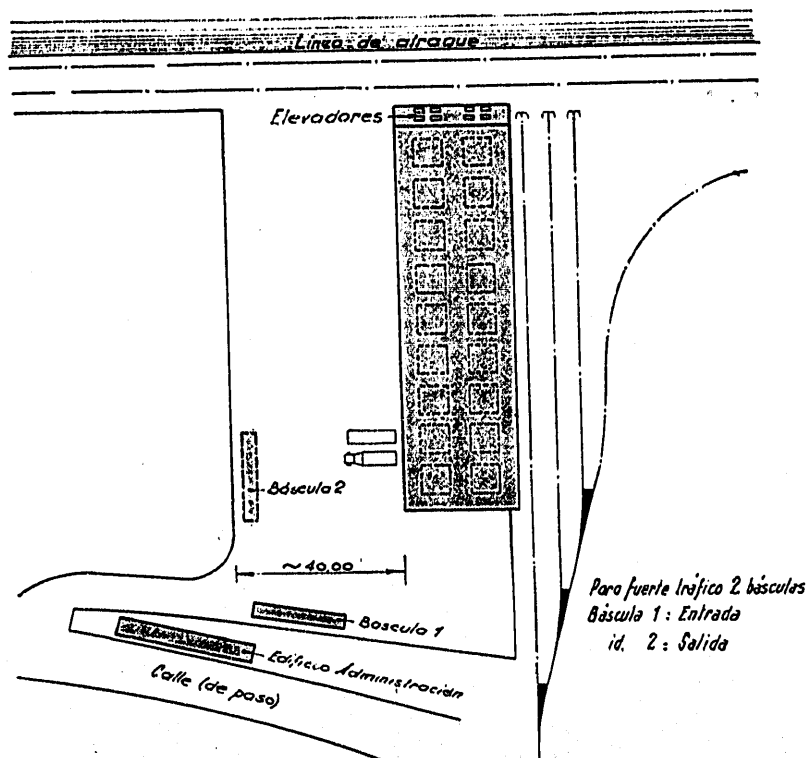


Fig. 18. — Instalación de transbordo a granel.

de terreno, siendo casi siempre más ventajoso el desarrollo en anchura que en longitud; hay que tener la precaución de situar una vía de circulación entre cada dos de estacionamiento para evitar embotellamientos. La figura 19 indica dos disposiciones diferentes del cierre aduanero.

3. Tradición e influjo local en los procesos de trasbordo.

El almacén de carga general. — Los tinglados y almacenes han de tener fácil acceso para los elementos de transporte, tanto desde la línea de atraque como desde el lado de tierra. Sus dimensiones vienen

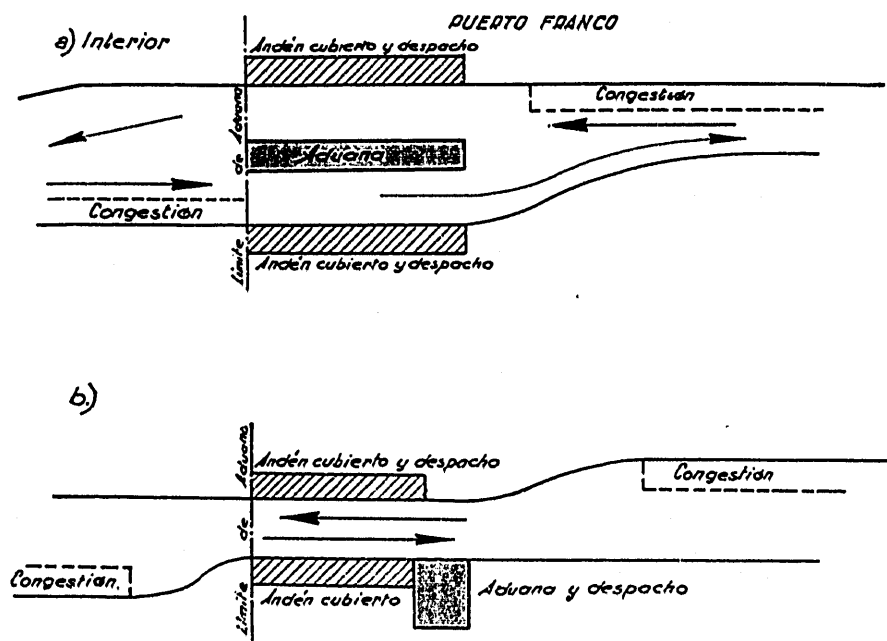


Fig. 19. — Disposiciones del cierre aduanero.

2. Se trata de un despacho previo de aduanas, dentro del recinto general del puerto. Nos encontramos en el caso de estaciones aduaneras situadas en muelles y tinglados, es decir, existe una dispersión de los servicios de aduanas. Desde cada uno de estos despachos previos, los vehículos son acompañados hasta los límites aduaneros generales, que son franqueados sin más trámites. Este método representa un aumento en la rapidez de despacho, aunque no un ahorro de superficie ocupada por las instalaciones aduaneras. La figura 20 representa uno de tales pequeños despachos.

MÉTODOS PORTUARIOS DE TRANSBORDO.

Generalidades. — Dentro del estudio general del tráfico de un puerto, es preciso investigar si existen leyes o disposiciones que puedan ejercer influencia sobre el mismo. Así son de considerar:

1. Precripciones contra incendios, tales como prohibición de entrada de los camiones Diesel a los almacenes.

2. Adaptación de las características de las construcciones y de los procesos de manipulación de mercancías a las disposiciones de policía de seguridad respecto a las mercancías almacenadas.

fijadas no sólo por la disponibilidad de terreno, sino también y sobre todo por las exigencias de todos los medios de transporte tanto terrestres como del lado del mar que a ellos afluyen.

Orillamar debe darse preferencia al ferrocarril, pero sin dejar de lado la posibilidad de trasbordos mixtos con intervención de vehículos pesados, disponiendo al efecto la pavimentación correspondiente.

Del lado de tierra existe preferencia por el camión, combinando vías de circulación y estacionamiento, sin hay espacio suficiente, o permitiendo, en caso contrario, el acceso de los vehículos al interior de los almacenes.

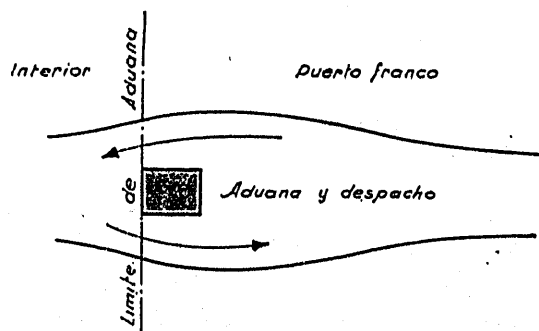


Fig. 20. — Disposición para despacho aduanero.

La altura libre a dejar en el interior (unos 7,00 metros), debe calcularse partiendo de las exigencias de los medios auxiliares de transporte que trabajan en los almacenes, principalmente de las grúas automóviles.

El almacén especial. — Las mercancías suelen ser unidades de carga, con embalaje más o menos uniforme. El dimensionamiento de los espacios anejos debe orientarse, desde el punto de vista de la utilización del almacén por varios expedidores o por uno sólo, caso éste en que la organización del trasbordo corre parejas con la del ferrocarril.

El tinglado de carga general. — Del lado de orillamar cabe indicar lo mismo que hemos mencionado para el almacén de carga general; únicamente haremos resaltar que en los almacenes donde existe andén de este lado, como está previsto para mayores exigencias, no es preciso realizar ampliación alguna, por la intervención del camión.

Del lado de tierra, la existencia de andén de carga favorece el trasbordo y permite, incluso a los ocupantes del vehículo, iniciarlo ellos mismos si tienen demasiada prisa.

En general existe, del lado de tierra, una estrecha dependencia entre la anchura del andén, la de las puertas, su distancia y la clase de mercancía. Considerando, por ejemplo, el caso de vehículos de 9,00 metros estacionados ante el andén por un costado, la distancia entre puertas puede ser de 18 m. Si disponemos un andén de 2,50 m. de ancho (gálíbo mínimo para carretillas), obligamos a las carretillas vacías a esperar el regreso de las cargadas, si es que no disponemos del número de ellas suficiente para realizar la carga en cadena de los vehículos estacionados en fila unos junto a otros. O bien, consideramos de nuevo las dimensiones del andén y aumentamos su anchura a 5,00 m. En la práctica, la distancia entre puertas no suele ser nunca tan grande, oscilando entre 9,00 y 14,00 m.

En caso de una gran intensidad de tráfico, cabe disponer puertas a todo lo largo de la fachada del almacén, al igual que en orillamar. En este caso puede prescindirse del andén exterior, estableciendo en la parte interior de la fachada un espacio destinado a circulación de carretillas.

La solución de franquear la entrada en los almacenes a los vehículos, no representa ninguna ganancia de espacio, por las necesarias vías de circulación a prever. En Nueva York, donde el problema de la presencia del vehículo automóvil en el puerto es extraordinariamente grave, realizan el despacho de camiones en el arranque de los pier y en las calles de orillamar anejas, sin acceso a los almacenes y, por consiguiente, sin trasbordo directo.

Para establecer el andén, la solución más extendida consiste en dar pendiente transversal (alrededor de un 2 por 100) al piso para lograr la altura requerida (alrededor de 1,00 m.).

El tinglado especial. — Aunque, en general, en este caso, sirven las consideraciones precedentes, el problema se simplifica por conocerse de antemano la participación de los tráficos ferroviario y automóvil, así como sus tomas fijas permiten una estricta separación de los mismos.

Dentro de esta modalidad, hay que mencionar las instalaciones para transbordo de viajeros. Si los vehículos (turismos, generalmente) traen directamente los equipajes, se despachan en las plazas situadas en los accesos a las instalaciones. Si por ferrocarril suelen venir ya desde la estación, bajo inspección aduanera, para ahorrar tiempo de despacho. En las cabezas deben instalarse estacionamientos cubiertos para los vehículos, caso de no tener éstos accesos a las instalaciones, reservando las fachadas laterales, como más largas, para el ferrocarril.

Transbordo directo. — No suele ser de mucha importancia, incluso en puertos donde gran número de mercancías se transportan en camión. En esta clase de transbordo, el camión se encuentra en desventaja frente al ferrocarril, pues si éste puede soportar las demoras inevitables que en la navegación se producen (dado que la espera en la estación portuaria suele resultar más económica que la doble manipulación), para el camión suelen ser antieconómicas.

Sin embargo, el transbordo directo entre buque y camión cobra importancia en líneas regulares, y más en régimen de exportación, mientras que para importación hay que disponer, generalmente, de un depósito intermedio, pues el simultáneas las operaciones de descarga y clasificación (cada transportista espera una clase de mercancía) supondría el prolongar durante mucho tiempo la descarga del buque. El problema es distinto cuando se trata de mercancía homogénea, es decir, que la importancia del transbordo directo depende de la naturaleza de la mercancía a transbordar.

La habilitación de los muelles para su realización presenta dos disposiciones, cuyas características influyen en la explotación:

1.ª *Piso del almacén o tinglado, a nivel del muelle.* La ausencia de andén orillamar permite destinar ese espacio a los vehículos automóviles; habilitando el muelle con grúas de 20 a 22 m. de alcance, pueden darse al muelle anchuras del orden de 25 m. La carga y descarga de los camiones puede realizarse mediante caballetes (especie de plataformas móviles), que la grúa adosa a la plataforma de los vehículos.

La solución en general es buena, a pesar del inconveniente que representa la pendiente del piso en las plazas entre almacenes o tinglados; pero si la anchura de las construcciones es la suficiente para no tener que sobrepasar la cifra del 2 por 100, pueden destinarse esas plazas al estacionamiento de vagones, con garantía de su estabilidad.

2.^a *Almacenes o tinglados elevados.* — Si el andén de orillamar no es accesible a los camiones, obliga a mezclar su tráfico con el del ferrocarril o, en caso contrario, a establecer anchuras de andén del orden de 10-12 m. (Hamburgo), para hacerlos accesibles, lo que representa para la explotación una gran dificultad, al tener que hacer frente simultáneamente a las maniobras de circulación y transbordo.

En algunos puertos se han visto obligados, por la falta de espacio, a recurrir a la solución, costosa pero técnicamente buena, de habilitar los muelles en dos pisos, bien disponiendo en trinchera las calles de carga y descarga, bien admitiendo la presencia de los vehículos en todos los pisos de las construcciones, que así han de hacer frente a sobrecargas importantes.

INSTALACIONES AUXILIARES. ZONAS DE ESTACIONAMIENTO, ESPERA Y MANIOBRA.

Dentro del estudio para el establecimiento de tales zonas, es preciso tener en cuenta no sólo si el puerto es abierto o cerrado, sino también el número y la importancia de los organismos que lo administran. Si existe una sola administración, el estudio puede realizarse dando preferencia al aspecto técnico; pero en caso contrario, es preciso caminar con el pie forzado, evitar todo solape entre las zonas de acción de las respectivas administraciones.

Como norma general se deben establecer dichas zonas en todos aquellos lugares en que la inspección a desarrollar obligue a paradas de los vehículos, evitando así los retrasos que supone el dejar el vehículo rezagado por no poderlo estacionar en las inmediaciones de la inspección.

Las dimensiones vienen condicionadas por las necesidades del tráfico, su frecuencia, su procedencia (distancia) y por las dimensiones y número de los tinglados y almacenes; es decir, que el material original para desarrollar el proyecto de tales zonas está constituido por las superficies residuales entre vías y edificaciones. A veces, incluso será necesario (si es posible) dejar sin construir, a reservas de que el futuro desarrollo de las instalaciones requeridas por los diversos tráficos condicione la forma de tales construcciones. No conviene desperdiciar demasiado terreno en el establecimiento de zonas de maniobra, pues es preferible obligar a los vehículos a recorrer distancias grandes (de 500 a 1 000 m.), para dar la vuelta.

CONSIDERACIONES FINALES.

Ventajas del vehículo automóvil en el tráfico portuario. — Aun cuando la técnica de transbordo a emplear en él es análoga a la del ferrocarril, no precisa de andenes ni maquinaria especiales. Tiene una

gran movilidad y es capaz de aprovechar espacios mínimos para maniobra. Es el elemento de transporte adecuado para recepción y envío de mercancías, en zonas próximas al puerto y alejadas del ferrocarril.

Inconvenientes. — Para la seguridad de los negocios portuarios es desventajoso que desde el punto de vista financiero y de ahorro de espacio sean análogas las exigencias del camión frente a las del ferrocarril, cuya mayor veteranía en el tráfico portuario supone un tanto y no pequeño a su favor.

Otro inconveniente, aunque éste es fácilmente subsanable, lo constituye la heterogeneidad de dimensiones de los vehículos.

Conclusión. — En nuevas construcciones portuarias y en la habilitación de las mismas, hay que contar con el vehículo automóvil como carga financiera, que asume gran importancia en los procesos de carga, desde el punto de vista de la competencia entre tráficos. Esto ha hecho que, en numerosos puertos, se hayan tomado medidas que tienen a hacer soportables, si no rentables, las instalaciones ferroviarias; tales medidas van desde la garantía de un movimiento mínimo de mercancías por ferrocarril, hasta la imposición de un canon a los vehículos automóviles. En cambio, donde existe nacionalización de los transportes, o donde la competencia no es ruinosa para el ferrocarril, la libertad de ambos tráficos es absoluta.

No es buena medida, sin embargo, la imposición de trabas a un elemento de transporte, en beneficio o defensa de otro. Si la economía de un país se decide a dar paso al camión en el proceso de transporte, se impone, por parte del ferrocarril, la adopción de las medidas necesarias para ponerlo a la altura de las exigencias modernas, permitiéndole tomar parte en el tráfico ventajosamente o por lo menos dignamente.

Desde el punto de vista del puerto, sus instalaciones han de ser las necesarias para que tanto uno como otro tráfico sean capaces de transportar el volumen de mercancías que proporcionalmente les corresponde, volumen cuyo cálculo es factible, en general, de una manera aproximada y teniendo en cuenta los previsibles aumentos del futuro. Y no olvidar que la capacidad de transporte, con todo lo que ella implica, ha de ser superior del lado de tierra de las instalaciones a la necesaria en orillamar.

REFERENCIA.

Hafenbaudirektor Dipl.-Ing. Ralph Lutz: "Über die technischen Grundlagen für die Führung des Lastkraftwagens in Seehäfen unter besonderer Berücksichtigung der Stückguthäfen". Bremen.