

Fomento de la vialidad en la República Argentina

La industria agrícola contribuye en forma predominante en la
creación de la riqueza nacional: ayudémosla en sus tareas
facilitándole las comunicaciones y transportes

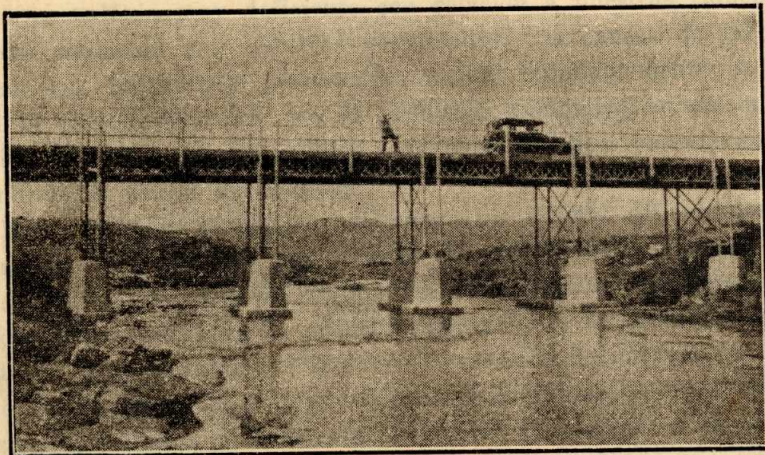
Dedicado especialmente a los agricultores del País, por el

Teniente Coronel ANIBAL MONTES

Ingeniero militar e Ingeniero Civil

MODELO ARGENTINO DE PUENTE ECONOMICO DESMONTABLE

Es por todo el mundo sabido en nuestro país que la utilidad de



Puente desmontable modelo Teniente Coronel Montes, construido por el IV Batallón de Zapadores Pontoneros. Camino de Alta Gracia a Los Reartes, Departamento Calamechita. Córdoba. Resistencia para aplanadoras de 20.000 kgs.

Está en servicio público desde hace más de 5 años. En 1930 una gran creciente torrencial alcanzó a pasar sobre el piso del puente, sin causarle ningún daño a la obra.

MODELO ARGENTINO DE PUENTE ECONOMICO DESMONTABLE

Es por todo el mundo sabido en nuestro país que la vialidad nacional es todavía muy deficiente con relación a nuestras riquezas, a nuestra población y a nuestras necesidades. Las causas de tal deficiencia son múltiples y persistentes, siendo indudablemente la principal la que se relaciona con el problema económico, o sea la proporción de los fondos disponibles para obras públicas en relación con la enormidad de las necesidades.

Este problema económico presentará las mismas dificultades aun por muchas décadas y tal vez no se modifique en sus proporciones, durante todo lo que resta del siglo presente, pues a un aumento de recursos corresponderá en la misma proporción un aumento de las necesidades. A ello contribuye la enorme extensión de nuestro territorio, la poca obra realizada y lo provisional de la misma, la expansión de las zonas cultivadas, el desarrollo de nuevas poblaciones y sobre todo a aplicación en mayor escala, de la tracción mecánica, sea para el transporte de personas o de cargas.

Por otro lado, la gran crisis económica en la cual estamos sumidos, el bajo precio de los cereales, etc., traen aparejada una disminución considerable de los fondos disponibles anualmente para obras públicas. Pero la necesidad de no paralizar nuestro progreso vial y de dar trabajo a los desocupados del país, nos obligará a la ejecución de numerosas obras en corto plazo.

En un país en tales condiciones se impone el estudio del problema económico de la obra pública de vialidad, con un criterio práctico y equitativo, debiéndose ejecutar mayor cantidad de obras que antes, disponiéndose ahora de menores recursos. Sobre todo en el problema de los puentes, la falta de ellos en todas partes y la renovación constante de obras que han sido muy costosas y no han prestado servicio público sino por un corto número de años, sea porque la construcción fué defectuosa o porque su magnitud no previó el porvenir

del tráfico de la zona, debía ya habernos dejado enseñanzas suficientes como para deducir de ellas soluciones más de acuerdo con la realidad, y sobre todo, encuadradas dentro de las posibilidades de nuestros recursos.

Nada remediaremos con construir una obra de mucho costo en una zona dada si en ella invertimos todos los recursos disponibles para esa zona y las zonas vecinas, quedando por consiguiente sin ejecutarse otra serie de obras tan necesarias como aquélla. En todas las provincias y en cualquier zona de las mismas, podría señalarse un ejemplo de lo dicho anteriormente. Y si hemos de encarar estos problemas, encuadrándonos como es lógico, dentro de los recursos disponibles, comprobaremos en seguida que estos recursos son muy pobres con relación a las necesidades más apremiantes. Y, sin embargo, hay que ejecutar las obras, por la doble razón de que el progreso del país así lo exige y porque los vecindarios tienen derechos adquiridos como contribuyentes.

Ante tal dilema, quedan de por sí excluidas las obras de costo elevado con relación a los recursos propios de cada zona. Las obras costosas y monumentales solamente es posible construirlas en zonas particularmente ricas y pobladas, y ello es una excepción dentro de la enormidad territorial de nuestro país.

Nuestra administración pública ha empezado ya a considerar el problema desde este punto de vista; pero la influencia de la política le ha impedido generalizar una solución práctica. Es de esperar que en el porvenir, regenerado ya nuestro país de muchas de sus taras, podamos marchar con paso más firme en la vía del progreso. Sin perjuicio de que se encuentren otras soluciones, la del "puente económico desmontable" presenta muchas ventajas para el caso en cuestión. Sobre todo, el simple enunciado de que "con la misma suma de dinero con que se construye actualmente un puente, se pueden construir tres puentes de la misma categoría", basta para consagrar la solución.

La misma condición de ser "desmontable" y fácilmente "transportable" a otro emplazamiento, es otro gran argumento en su favor. En efecto: una zona dada exige actualmente uno o varios puentes, pero el tráfico y los recursos no son por el momento de importancia, previniéndose sin embargo que, con el mejoramiento de su vialidad el progreso de la zona será rápido. Si se quisiera desde el principio construir obras

previendo la riqueza y el tráfico del porvenir en la zona, es evidente que se necesitaría disponer de recursos que no están de acuerdo con lo que la zona produce. En las mismas condiciones están numerosísimas zonas del país, o en realidad, todo el país, que está en plena evolución, esperando en toda su extensión un mejoramiento intensivo de su vialidad.

La construcción de puentes "desmontables" de costo reducido y de montaje rápido, resuelve muy bien este problema trascendental.

Muy poco dinero costará después "desmontar" este puente y ubicarlo en otro emplazamiento, cuando el desarrollo ya alcanzado por la riqueza y el tráfico de la zona, así lo aconsejen.

La solución tantas veces aplicada entre nosotros, de construir una obra para reemplazarla algunos años después, perdiéndose la mayoría de los materiales empleados, es una solución inadmisibles dentro de nuestros recursos. Debemos aceptar que la obra provisoria debe ser "desmontable". O sea que se pueda desarmar rápidamente sin destruir nada.

Otro caso en el cual se impone recurrir a los puentes desmontables de rápido y económico montaje, es cuando por accidentes o grandes crecientes, una importante zona queda aislada de su centro de reaprovisionamiento o quedan cortadas comunicaciones que no es posible interrumpir sin grandes perjuicios para los vecindarios o para el turismo.

Y si en estos casos las obras deben ser "desmontables" para poder utilizar posteriormente los materiales sin pérdidas, en otros emplazamientos, llegaremos a la conclusión en que la madera y el hormigón deben ser excluidos de las estructuras, reservándolas únicamente para el piso de los puentes. Las estructuras deben ser necesariamente metálicas. Es en esta categoría que está la solución del problema.

Y y si el tipo de "puente desmontable" fuese único en el país, se tendría la ventaja de su fabricación standardizada, se encontraría siempre en plaza el material necesario y se formaría el personal práctico en su rápido "montaje" y "desmontaje". Especialmente interesante sería si el modelo adoptado para los usos civiles fuese el mismo que utilizase nuestro Ejército con sus tropas técnicas, pues en esta forma todos los años se incorporarían a la vida civil algunos centenares de ex conscriptos, prácticos en su manejo, los cuales como capataces y peones

formarían las cuadrillas que con toda rapidez y economía, construirían y desplazarían esta clase de obras públicas. Y la ventaja no sería solamente para el país, dentro del orden civil, sino que lo sería también dentro del orden militar, pues se mantendría así en forma permanente la práctica especializada de estos reservistas.

La economía de la obra pública, aparte de la que puede existir debido a las características propias del sistema adoptado, sería evidente desde el punto de vista de la supresión de los gastos del "proyecto" de la obra y de la "Dirección Técnica" de la construcción. Es indudable que estos gastos se reducirían a una simple inspección y medición del emplazamiento elegido para el puente y luego un simple capacitaz, con la práctica suficiente, bastaría para el montaje, completado todo ello con una rápida inspección por la repartición pública correspondiente.

Creemos haber encontrado la solución de este problema nacional, después de más de 15 años de experimentación en diferentes zonas del país.

Resuelto primeramente el problema militar, con la fijación y construcción del modelo definitivo, el cual ha sido experimentado ampliamente durante numerosos años, sobre diferentes cursos de agua, no restaba sino un pequeño esfuerzo para pasar a la solución del problema civil de los puentes económicos, con características adaptables a los casos más comunes impuestos por la práctica.

Las ventajas de los sistemas de puentes desmontables, de tipo militar, sobre los puentes civiles, son las siguientes:

Facilidad de transporte, rapidez de montaje, estandarización del sistema y, sobre todo, posibilidad de encontrar material disponible desde el primer momento. Como consecuencia de ello, la economía de la obra construída y la rapidez con que se la libra al servicio público, son factores que imponen y consagran la solución.

En nuestro modelo de puente se han adoptado como apoyos, los tubos de acero que se encuentran en el comercio, destinados a la perforación de pozos semi-surgentes o que se utilizan como cañerías grue-sas en las aguas corrientes.

Estos tubos de acero empleados como columnas en los puentes, tienen gran resistencia, son fáciles de manejar y presentan muy poco obstáculo a la corriente del río.

Por estas razones, han dado excelente resultado en todas las experiencias y aplicaciones, las cuales son ya muy numerosas.

Esta es la característica principal de este nuevo modelo de puente económico.

Con ello se resuelve el problema complicado y costoso de las fundaciones del puente.

El empleo de los tubos de acero como apoyos del puente, reduce enormemente el costo y simplifica las fundaciones. Dichos caños van rellenos de hormigón.

Para completar la rigidez y resistencia, se contravientean entre sí los 4 tubos de cada apoyo, formando una pila metálica semejante a una torre de tanque o molino. En esta forma el puente puede ser muy alto con relación al lecho del río.

En lo que se relaciona con la superestructura del puente, ella está formada por un entramado metálico desmontable, cuyos largueros o vigas longitudinales forman "viga continua" de una orilla a la otra del río.

Estas vigas soportan directamente el tablero sobre su cordón superior. El número de largueros depende del ancho del puente y van dispuestos en forma tal que entre ellos queda una separación de solamente 0,50 mts., con lo cual se consigue reducir grandemente el espesor de los tablonos del piso.

Completan el entramado de la superestructura, una sucesión de traviezas cada tres metros y el contravienteamiento horizontal. En esta forma resulta un conjunto muy fuerte y muy rígido.

Los tablonos del piso pueden ser de madera dura o de hormigón armado.

De este último material se ha ideado especialmente para este modelo de puente, un sistema de piso desmontable que forma loza continua, pues los tablonos encajan unos en otros y se los coloca empleando portland líquido en las juntas, con lo cual resulta un piso unido e indeformable.

Los pisos de hormigón armado se utilizarían en las zonas del litoral, centro y oeste, pues su costo es aquí inferior al de la madera dura. En el norte se emplearía madera dura.

El hormigón resultará indestructible si se extiende sobre la su-

perficie una capa delgada de asfalto. Ello contribuirá también a formar colchón elástico, que amortiguará las vibraciones y los ruidos.

Para que se puedan apreciar las ventajas de este nuevo sistema de puentes, se dan los siguientes datos:

1) Debido a la facilidad y poco costo de su fabricación, es posible mantener siempre un importante stock de este material, a disposición de los municipios y provincias.

2) Debido a las características del modelo y persiguiendo un fin de instrucción, sería posible y útil que las tropas de Zapadores Pontoneros en ciertos casos construyesen los puentes con este material, lo cual resultaría muy ventajoso desde el punto de vista de la rapidez del montaje y de la economía de la obra.

Se sobreentiende que en cada caso habría que gestionar la autorización respectiva y que ello es posible allí donde existan guararniciones de Zapadores Pontoneros o que éstas estén próximas a los lugares de trabajo.

En estas condiciones se encontrarían: el norte de la Provincia de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, Santa Fe, Mendoza, Tucumán, Salta.

3) El precio que mantendremos para los materiales es el que resulta del costo de la materia prima y de los jornales, sin incluir ningún otro renglón. Es posible también, dada la naturaleza del modelo y el fin que se persigue con su difusión en el país, que se pueda importar la materia prima sin pagar derechos de Aduana y que el transporte de los puentes se haga a tarifa reducida. Esto podría ser motivo de una resolución especial del Gobierno en el porvenir.

4) El precio por metro lineal de puente de trocha simple, resulta actualmente de ciento cincuenta pesos m/n., incluyendo los tubos de acero de los apoyos y la baranda, y no incluyendo el costo de los tabloncillos del piso, el cual es variable según las zonas y según se trate de madera o de hormigón armado.

De madera dura, en el Norte, costaría el piso por metro lineal de puente, aproximadamente treinta pesos, incluso los guardarruedas.

De hormigón armado, resulta a pesos treinta y siete, incluso la carpeta de asfalto sobre el piso de hormigón.

En estas condiciones, un puente de trocha simple con piso de hor-

migón armado, incluyendo todos los accesorios, barandas, estribos, etc., costaría:

Puente de 15 metros	\$ 4.500.—
" " 27 "	7.800.—
" " 51 "	14.000.—
" " 87 "	25.000.—

Empleando personal civil en la construcción.

5) La resistencia de estos puentes es para camiones de 14.000 kilogramos.

6) Un puente de 50 mtrs. de longitud se puede construir en dos **semanas**, a través de un río de tipo normal de los nuestros, empleando personal civil.

7) El material de puente desmontable se puede construir en cualquier taller de herrería. La materia prima empleada consiste en hierro laminado de los perfiles comunes del comercio y de los más comúnmente empleados en los molinos de viento y armaduras de galpones y tinglados.

8) El peso de la estructura metálica, incluyendo apoyos y baranda, es de aproximadamente 380 kgrs. por metro lineal de puente de trocha simple.

9) En la gran mayoría de los casos y debido al sistema de apoyo adoptado (tubos de acero rellenos de hormigón hincados profundamente como pilotes) será posible la supresión de las bases o fundaciones con la consiguiente eliminación del difícil trabajo de ataguías, bombeo, etc., para trabajar bajo el agua.

10) Es un tipo de puente apto para cualquier clase de terreno, tanto los de montaña, como los de esteros y bañados. Siendo especialmente conveniente para las zonas agrícolas sobre los arroyos, cañadas y barrancos que tanto dificultan los transportes de las cosechas.

Con estos datos concretos, las autoridades que tienen a su cargo los diferentes problemas de nuestra deficiente vialidad, podrán apreciar las ventajas enormes de este nuevo sistema de puente.

Con el objeto de hacer más objetiva la observación es interesante transcribir un resumen de la página del diario "La Razón" de fecha 5 de octubre de 1931, referente a Puentes recientemente construidos en la Provincia de Buenos Aires. De ella son los siguientes datos concretos:

Puente La Andaluza. — Luz total 20 metros, en 4 tramos de 5 metros. Camino de La Plata a Magdalena. Costo \$ 20.640,65 m/n. Construido en 199 días.

Un puente Montes hubiera resuelto el problema, costando \$ 6.000.— m/n y en 10 días pudo ser construido.

Puente sobre el 3er brazo del Tres Arroyos. — Luz total 15 metros, en 3 tramos de 5 metros. Camino de Tres Arroyos a Bahía Balnea. Costo \$ 14.715,64 m/n. Construido en 110 días.

Puente Montes que hubiera resuelto el mismo problema: \$ 4.500.— m/n. 8 días.

Puente río Arrecifes. — Camino general de Arrecifes a Carmen de Areco. Un solo tramo en hormigón armado de 40 metros de luz. Costo \$ 119.999,53 m/n. Se emplearon varios meses en su construcción. A esta obra se le ha dado el carácter de monumental, sin necesidad, pues está en pleno campo y sobre un camino de tráfico mediocre.

Un puente Montes de trocha simple hubiera resuelto el problema. Longitud del puente 50 metros; costo \$ 14.000.— m/n.; duración del trabajo dos semanas.

Este caso es típico y debe hacer pensar seriamente en este asunto a las autoridades y vecindarios. Con el mismo dinero empleado en la obra monumental construida, se pudieron construir sobre un río semejante, ocho (8) puentes “tipo desmontable” que hubieran satisfecho igualmente las necesidades del tráfico actual. Si el tráfico fuera mucho más importante se hubiera podido resolver el problema con un puente “desmontable” de doble trocha, cuyo costo es doble también; en este caso la proporción del costo con relación a la obra analizada sería siempre de 1 a 4, lo cual es todavía algo que debe hacer pensar seriamente.

Puente La Lorenza, sobre el arroyo Sauce Corto, camino de Longe a Otoño. Longitud total 18 metros en 3 tramos de 6 metros, hormigón armado. Costo \$ 14.590,72 m/n. Duración de la construcción varios meses.

Puente Montes que hubiera resuelto el mismo problema. Costo \$ 5.000.— m/n. a construirse en 9 días.

Puente Paso Mayor, sobre el arroyo Sauce Grande, camino de General Pringles a Bahía Blanca. Tramo de hormigón armado de 15 mts. de luz libre. Costo \$ 39.417,04 m/n, en construcción.

Las necesidades hubieran quedado plenamente satisfechas con un

puede Montes de 20 mts. de longitud. Costo \$ 6.000.— mñ a construirse en 10 días.

En este caso la proporción de costo es de 1 a 6.

Al hacer esta comparación de costos, no se persigue un fin de crítica a la labor de una repartición pública que trabaja honrada y eficazmente. Por lo demás el costo de las obras mencionadas está muy de acuerdo con su tipo y dimensiones. Las obras similares construídas por las provincias tienen precios análogos. Lo que hay es que la idea del "puente desmontable" propuesto, por la facilidad de su construcción y por su bajo precio, implica sencilla y llanamente una verdadera revolución.

Es verdad que esta solución no es aplicable a todos los casos, pero lo es a la mayoría de ellos en los caminos de rasa campaña. Y la economía que de su aplicación resultaría, es tan colosal, que no se podrá en el porvenir dejar de tenerla en cuenta al estudiar los diferentes problemas del mejoramiento de nuestra deficiente vialidad.

Sobre todo, ello será de trascendencia en las zonas agrícolas que tantas necesidades tienen para facilitar el transporte de las cosechas.

Y desde el momento que es cosa probada y reconocida en nuestro país, que la industria madre, la que nos está salvando de la bancarrota total en esta crisis, la que constituye toda la esperanza de salir a flote en el porvenir, es la industria agrícola, justo es pues que tratemos de ayudarla facilitándole sus tareas, retribuyéndole en el mejoramiento de su viabilidad una parte de la enorme contribución que dicha industria hace anualmente a la riqueza nacional. Es justo y es conveniente. Pero dicho mejoramiento de vialidad no debe hacerse a base de obras aisladas y monumentales. Debe hacerse en forma intensiva, llegando lo antes posible a todas las zonas donde existen necesidades efectivas. Para conseguirlo, la única solución en lo que a puentes se refiere, es la de los "puentes económicos desmontables".

