

Cada barra en U tiene 10 cm. de larga y se une a la que le sigue por bridas interiores de 85 cm. Las juntas van alternadas en la forma que indica el diagrama de la fig. 3.

Los carriles se atirantan por medio de riostras planas con entalladuras, fig. 4, para dejar paso a la sección del carril, haciéndose la unión por medio de cuñas de acero hincadas a golpe de mazo, como se ve en corte en la misma figura.

Puestos los tirantes y nivelados los carriles, se rellenan éstos de piedra partida y grava, para lo que se batea, hasta que por el sonido que da el golpe de martillo sobre el carril, se ve sin lugar a duda que están llenos todos los huecos.

Hecho esto, se colocan dos *maestras* interiores y otras dos exteriores de adoquines a *tizon*, que sirven de refuerzo e impiden el deterioro de los carriles en la entrada y salida de los vehículos en ellos.

La parte comprendida entre maestras interiores está adoquinada en Valencia; pero no hay ningún inconveniente en que sea de piedra partida con lo que se obtendrá alguna economía.

La separación de los carriles, medida desde sus juntas centrales, es de 1,24 metros; número que es el término medio de las batallas de los vehículos que pasan por ellos.

La superficie de rodadura es de 22 cm. en cada carril; ancho que en el camino del Grao tiene su explicación, porque transitan por él coches de lujo de batallas muy distintas; pero podría reducirse a unos 16 cm., con lo que hay lo suficiente para toda clase de vehículos cargados, y en el caso extremo de que la batalla de alguno fuera ancha ó estrecha para poder ir por los carriles, marcharía por el centro del camino, que siempre se encontrará en perfecto estado de conservación.

Como se notará, todos los materiales empleados en esta construcción son resistentes, de gran duración y sin que influya en su destrucción otro agente que el paulatino desgaste del acero, producido por el paso de las llantas ó el que sufren los adoquines al apoyar las caballerías sus remos para ejercer la tracción. Cuando el Ayuntamiento de Valencia resolvió poner en práctica el proyecto, hubo que levantar 200 metros de estos carriles, que como ensayo se habían establecido tres años antes, y se vió que durante este tiempo el desgaste producido en los carriles por todo el tráfico del camino no había llegado a ser de un milímetro. Así se comprende que su duración ha de ser de muchos años.

Nada, ó muy poco, hemos de observar respecto a las condiciones inmejorables en que por ellos se efectúa la tracción; basta recordar que en los firmes de piedra machacada, adoquinados y carriles, las tracciones respectivas son proporcionales a los números 6, 4 y 1.

En cuanto a la parte económica, es indudable que el procedimiento reúne grandes ventajas; el kilómetro de vía de 22 cm. de ancha con todos los accesorios cuesta próximamente 38.000 pesetas, que suma-

das con 6.000 más para gastos de apertura de caja, maestras de adoquines, relleno de carriles y colocación, etc., dan 44.000 pesetas por kilómetro, cantidad que se puede reducir a 32.000 pesetas kilómetro dándole a los carriles 16 cm. de ancho que, como ya hemos dicho, es suficiente. Si se tiene en cuenta que en el camino del Grao se gastaban, según antes hemos dicho, 35.000 pesetas en piedra partida y, que después de colocados los carriles, sólo gasta 1.000 el Municipio, según datos tomados en sus libros, se verá que por término medio hay una economía de 34.000 pesetas en aquel camino, que sirven para que en pocos años se amortice el capital de instalación y luego seguir disfrutando aquella economía anual, hasta que el desgaste destruya los carriles.

Resumiendo: Con este nuevo procedimiento se proporcionan grandes economías de tiempo, material y esfuerzo de tracción, y por tanto baratura en los transportes; la rodadura se efectúa sin choques ni rozamientos, y por lo tanto sin producir apenas ruido. Los gastos de instalación son cuantiosos; pero se amortizan en un número de años que variará en las distintas localidades con los gastos anuales de conservación por kilómetro, y siempre serán pocos con relación a las grandes economías que ha de producir su mucha duración, por último, y es lo más importante: su establecimiento acallará las continuas quejas que reciben los ingenieros encargados de la conservación de trozos muy frecuentados, en los que el público no ve más que los baches y roderas, sin darse cuenta de que los ingenieros municipales, provinciales ó del Estado, no pueden hacer imposibles con los medios que tienen a su alcance.

Para terminar voy a permitirme un ruego con todo el respeto que me merecen mis superiores; ruego que justifica al mismo tiempo mi decisión de publicar estas líneas, y es: que tomen los ingenieros el procedimiento con cariño, que lo ensayen, que no lo olviden, pues la verdad, da pena ver que desde Mayo de 1889 en que se colocaron los primeros 200 metros de carriles para su ensayo hasta hoy, no se hayan construido más que los cinco y medio kilómetros del camino del Grao de Valencia.

ENRIQUE SANCHÍS TARAZONA.

INGENIERÍA PRACTICA

CEMENTOS

La importancia, cada vez mayor, que el uso de los cementos adquiere, nos induce a dar a conocer algunos datos respecto al cemento Vicat artificial de doble cocción, que extractamos del folleto que hemos recibido y contiene curiosas observaciones prácticas respecto al empleo de este material.

Claro es, é inútil que lo consignemos, que los excelentes resultados que a continuación insertamos, logrados por el notable Ingeniero Sr. Churrua y que confirman los obtenidos en la Escuela Nacional de Puentes y Calzadas de París por Durand Claye,

Debray y Collignon, no pueden exigirse á los cementos naturales, ni aun á la mayor parte de los artificiales, sino solo aquellos en que para tener absoluta confianza en la obra se requiere una homogeneidad constante en el cemento, un molido perfecto y una resistencia considerable. Tal cual son, pueden servir, sin embargo, para juzgar por comparación de la bondad relativa de los cementos que en las obras se empleen.

El cemento Vicat es de fraguado lento, de 2 á 5 horas, y á veces más, según la temperatura; color gris ceniza; densidad 1.300 á 1.400 kilos por metro cúbico, no comprimido.

Su composición química es:

Silice.	19,25
Alúmina.	9,49
Hierro.	4,90
Cal.	60,51
Magnesia.	1,51
Acido sulfúrico.	1,37
Pérdida al fuego.	2,75
Materias no dosificadas y pérdidas.	0,22
	100,00

Copiamos de dicho folleto:

Resultados de las pruebas hechas con el «cemento Vicat» artificial de doble cocción, por el Excmo. Sr. D. Evaristo de Churruca, Ingeniero Jefe de primera clase del Cuerpo nacional de los de Caminos, Canales y Puertos, Director de las obras del puerto de Bilbao.

PRUEBAS DE CERNIDO

En el tamiz de 900 mallas por c/m cuadrado el 1 por 100.
— de 5.000 — — — el 18 por 100.

PRUEBAS DE FRAGUADO

Empezó á fraguar á 1 hora y 57 minutos de empezado el amasado.

Concluyó de fraguar á las 5 horas y 43 minutos de empezado el amasado.

Tiempo transcurrido en el fraguado, 3 horas y 46 minutos.

PRUEBAS DE RESISTENCIA Á LA TRACCIÓN

Resistencias en kilogramos por centímetro cuadrado obtenidas con

	LABRILLOS HECHOS DE CEMENTO PURO			LABRILLOS HECHOS DE MORTERO CON UNA PARTE DE CEMENTO EN PESO Y TRES DE ARENA NORMAL	
	A LOS			A LOS	
	7 días.	28 días.	3 meses.	7 días.	58 días.
	45,50	59 »	68 »	17,60	19 50
	40 »	58,70	61,50	16,40	19 »
	39,50	54,50	58 »	15,80	19 »
	38 20	53 »	55 50	14,60	19 »
	37 »	48,20	52 »	14,40	18,70
	33,50	45,50	50 »	12 50	17,50
Prome- dios de las re- sisten- cias.	38,95	53,15	57,50	15 21	18,45

Las pruebas de resistencia se hacen rompiendo cada seis ejemplares y tomando el promedio.

Bilbao 1.º Marzo de 1895.

EVARISTO DE CHURRUCA.

SECCIÓN DE NOTICIAS

Madrid.—La verja del Jardín Botánico.

De nuestro ilustrado colega *El Correo* tomamos el siguiente artículo:

«Con motivo de la apertura de la zanja para los cimientos de esta verja, que ha de cerrar el Jardín por el lado de la calle llamada de Melilla, un distinguido arquitecto nos ha hecho presente lo conveniente que es el que ese cierre quede en una sola rasante, pues sería de un efecto deplorable el que, estando toda ella en una alineación recta, resultará quebrada su inclinación. Y también cree que, por lo menos, debe construirse junto á la verja una acera, y que se coloquen algunos faroles, interin el Ayuntamiento urbaniza por completo aquella importante calle.

Otra observación más interesante aún nos hace dicho acreditado facultativo, relativa al cierre por el lado de la calle de Alfonso XII; y consiste en que, en vez de hacerlo por medio de verja, se haga con un pretil de sillería, interrumpido de cuando en cuando por pilastras, en las que podían colocarse faroles ú otros objetos que contribuyan á la decoración de aquel ameno sitio.

Dice nuestro amigo, y no le falta razón, que si se construyera la verja, como hay otra en el otro lado, que cierra el Parque de Madrid, quedaría aquel trozo de la calle de una monotonía insoportable, comprendido entre dos elevadas verjas; en cambio, haciendo un elegante pretil por el lado del Botánico, habría esa variedad tan agradable y tan recomendada por todas las reglas arquitectónicas y decorativas, y se proporcionaría al público un hermoso mirador para contemplar desde él el panorama de Madrid que se descubre desde sitio tan alto, y que quedaría en malas condiciones si en lugar del pretil se hiciera la verja proyectada.

La única objeción que podría hacerse á este pensamiento sería la de que el pretil no cerraría el Jardín tan perfectamente como la verja; pero si se tiene en cuenta que al metro, poco más ó menos que tendría aquél de altura, habría que agregar otros cuatro ó más, que tendría el muro, y que aun con la verja es necesario para ganar el desnivel entre la calle y el Jardín, se ve que resultaría de todo ello un cierre para ésto tan perfecto como pudiera desearse.

Sometemos estas consideraciones al ilustrado criterio del Sr. Ministro de Fomento, del señor Director general de Instrucción pública y de los entendidos Arquitectos de dicho Ministerio, para que si las creen acertadas las traduzcan en hechos, ya que estando las obras en su comienzo, se está á tiempo de hacer lo que más convenga.»

De conformidad con lo que en este escrito se propone, aún tenemos que añadir algunas razones en pro, pues todo el mundo sabe lo molesto que resulta el marchar largo trecho junto á una verja pasando por delante de los ojos los barrotes de ésta; y si es en día de sol, hasta perjudica notablemente la vista el continuado paso de las sombras de los barrotes.

Pero hay además otra circunstancia, siempre importante, pero mucho más en estos tiempos, y es la economía que habría construyendo el pretil en vez de la verja.

Efectivamente, como el pretil costaría poco más que el zócalo que sería necesario para la verja, se ahorraría todo el coste de ésta y el de los altos pilares de sillería para dividirlo en tramos.

Podría creerse que el pretil no cerraría el jardín de un modo tan eficaz como la verja; pero si se tiene en cuenta que con una ú otra cosa siempre es necesario construir un muro de seis á ocho metros para ganar el desnivel que existe entre la calle de Alfonso