CRÓNICA

Vigas de Hormigon armado, sistema Siegwartrop.—Las citadas vigas que se fabrican hace años en Lucerna con destino a la construccion de pisos de aquel material, vienen a ser tubos de hormigon armado, que se colocan en obra adosados i cuyas estremidades se apoyan, bien en un muro o bien en una viga trasversal. El intervalo que se deja entre vigas es de 15 a 20 mm, i en él se establecen alambres de acero doblados en gancho para enlazar las filas de vigas, rellenándolo despues de mortero, cuya adherencia se facilita por las estrias lonjitudinales que presentan las vigas en sus costados. La composicion de las vigas es de barras de acero redondas, incrustadas en el hormigon, i las dimensiones se calculan de suerte que el metal resista los esfuerzos de traccion i el hormigon los de comprension.

Lo que resulta interesante en este sistema de vigas es el procedimiento de construccion que hallamos en los *Anales*. El moldeo se verifica por series de a diez, en un solo bloque que se corta despues en barras. Para ello se estienden los núcleos de palastro sobre un área de hormigon cerrado por muretes, i colocando alrededor de ellos las armaduras de alambre, se vierte el hormigon, que se apisona convenientemente en la cantidad que corresponda al espesor que se desea.

Antes de que se endurezca la masa, se la corta en trozos por medio de una máquina que lleva montadas sobre un carreton, que se hace rodar a todo lo largo del bloque, cuchillas con dientes que dejan practicados en los costados de las vigas las ranuras de que arriba hablamos.

Preparado de esta suerte un lote de vigas, se procede a fabricar el siguiente sobre la cara superior del primero, la cual se espolvorea con arena seca, sirviendo su superficie para base de la nueva serie. Por este procedimiento se suelen construir seis u ocho series de vigas superpuestas.

A las cuatro o seis horas de la fabricacion, la consistencia del hormigon es suficiente para que puedan retirarse los moldes de palastro, los cuales son de dos piezas i provistos de una disposicion que permite replegarlos hácia el interior con objeto de que se puedan retirar mas fácilmente. Como los núcleos pueden emplearse en seguida para fabricar una nueva serie de barras, no se necesita un surtido mui considerable de ellos para que la construccion de las vigas se lleve con gran actividad. Las vigas pueden utilizarse en obras a las dos o tres semanas de su preparacion.

Como las vigas descritas son de poco espesor i huecas, su peso es relativamente pequeño i resultan malas conductoras del sonido i de la temperatura; pero aun tales ventajas se acentúan estendiendo una capa de arena de unos 3 cm. sobre la superficie del suelo formado con ellas, colocando ladrillos de yeso en la arena i recubriendo el conjunto con linoleo.

En cuanto a su resistencia a la flexion se han practicado los ensayos siguientes en la Escuela Politécnica de Zurich.

Las barras de pruebas tenian: de altura 22 cm., de ancho 25 i de espesor 3; en las caras laterales, 4 en la superior i 1,5 en la inferior. Los alambres de acero contenidos en las vigas tenian 7 mm. de diámetro. La distancia entre apoyos era de 4,10 m. i la carga que debia sostener el suelo de 400 kg. por metro cuadrado. Se sometió una superficie cuadrada de 3,60 m. de lado a una carga cerca de dos i media veces mayor que la prescrita, siendo la flecha calculada de 2,5 mm. i la máxima observada no excedió de 1,01, disminuyendo progresivamente al descargar i quedando como flecha permanente la de 0,2 mm. sin que se presentara grieta alguna en el suelo.

En otro ensayo con vigas de dimensiones casi iguales, pero con su mayor dimension en sentido horizontal i destinadas a sostener un peso de 200 kg. sobre apoyos distantes 4,90 m., se tomó para superficie de prueba un rectángulo de 4,2 por 3 m., sometiéndolo a una carga cuatro veces mayor que la prevista, i siendo la flecha calculada de 6,19 mm. la máxima observada fué de 4,75 i la permanente, despues de la descarga, de 1,2 sin que tampoco se produjeran grietas.

Son tambien mui notables los resultados obtenidos en las pruebas de resistencia al fuego, que se llevaron a cabo con una viga de 25 cm. de ancho, 18 de altura i sostenida por apoyos distantes entre sí 3,50 m. Se cargó dicha viga con un peso de 1,220 kg. repartidos uniformemente, lo que correspondia a una carga ocho veces mayor que la reglamentaria; la flecha observada fué de 4 mm.

Encendido fuego debajo de la barra de modo que las llamas la rodeasen, completamente, la flecha fué aumentando proporcionalmente llegando a ser de 20 mm. a los 35 minutos, momento en que la temperatura en el interior de la viga era de 270° centígrados. A los 50 minutos la barra estaba al rojo i la flecha alcanzaba 31 mm. Se hizo entónces enfriar la barra regándola con lanza, con lo que la flecha descendió a 20 mm. miéntras se mantuvo la sobrecarga uniforme, i una vez retirada ésta quedó una flecha permanente de 17 mm. En tanto que la barra se halló sometida a la accion de las llamas se observaron algunas grietas, las cuales se cerraron una vez que descendió la temperatura i se quitó la sobrecarga. (De la *Revista de Obras Públicas*, de Madrid.)

E. R. C.

Puentes carreteros chilenos.—*Tipos usados.*—Entre nosotros, ya que no existe el servicio de conservacion de obras públicas, se impone la adopcion de un tipo de puente que reuna a las condiciones de economía impuestas, el que necesite el mínimum posible de vijilancia para su conservacion.

Despues de varios años de esperiencia i atenta observacion, la Direccion de Obras Públicas ha elejido un tipo de puente realmente económico i que responde a las condiciones apuntadas. Ese tipo es el de vigas Fink, armadas con tirantes i pendolones, usadas ya como vigas longuerinas o con tres vigas i travesaños.

Se han usado tambien los tipos Howe i Long; pero hoi dia el primero solo se usa en casos especiales i el Long se ha desechado, pues ha dado malos resultados en la práctica.

El tipo Howe tiene el inconveniente de exijir el uso de la madera de pino, cuyo costo, como estranjera, es doble del roble pellin; que no es posible usar en piezas delgadas espuestas a doblarse i torcerse. Ademas, en los puentes ya construidos de este tipo, se han notado varios defectos de detalle, que si bien pequeños en sí, son de consecuencias para el puente, i que son:

1.° Debilidadad de las planchas golillas de los tirantes de las vigas;

2.° Prematura pudricion de los travesaños; i

3.° Aplastamiento de las diagonales estremas contra las cabezas de la viga.

El primer defecto apuntado acarrea como consscuencia inmediata, la flexion de dichas planchas i con ello la aflojadura i descenso de las vigas, que no sólo pierden su contraflecha de armadura sino que llegan a tomar flechas considerables. En la práctica se ha visto que en ningun caso conviene bajar el espesor de esas planchas de 20 mm., i se deben calcular sus dimensiones de manera que no den sobre la madera una presion mayor de 15 a 18 kg. por centímetro cuadrado.

La pudricion de los travesaños se debe al agua que se escurre a lo largo de los tirantes i que atravesando los zoquetes de descanso de los diagonales va a depositarse sobre ellos sin tener salida. Se evita este inconveniente rellenando el hueco que queda entre los tirantes i los zoquetes con brea mezclada con arena, o bien perforando el travesaño para dar salida al agua a traves de él, siendo preferible la primera solucion. El uso de hojas delgadas de plomo que protejan la madera es mas costoso.

El aplastamiento de que hemos hablado, de las diagonales contra las cintas o cabezas de la viga, se debe a la supresion del zoquete o plancha de asiento para la diagonal estrema, partiendo de la base que el pino resista 35 a 40 kg. por centímetro cuadrado, lo que en la práctica se ha visto que no debe pasar de 15 a 18 kg. por centímetro cuadrado.

Subsanados esos defectos de detalle, el tipo Howe es mui recomendable para tramos grandes mayores de 20 m., i aun para tramos menores en la zona norte del pais, en que la madera de roble pellin se encarece enormemente por los fletes, conviniendo aun en muchos casos el uso del fierro.

En todo caso en las zonas central i sur, hai manifiestas ventajas en emplear el tipo Fink, que es sencillo, económico i de fácil conservacion.

Luces empleadas.—Con el uso de la viga Fink, las luces quedan limitadas, por ahora, a 20 m. como máximo, que es la mayor luz usada hasta hoi entre nosotros en los proyectos de la Direccion de Obras Públicas, de este tipo.

Ese tramo es suficiente para nuestros rios, pues permite el fácil paso de los grandes árboles que arrastran en las creces.

Ancho del puente.—En los puentes ya construidos, el ancho libre entre guarda-ruedas es jeneralmente de 3 a 3,60 m., habiendo tendencia en los nuevos proyectos a aumentar ese ancho a 4 m. Esto para los puentes simple via. Cuando el largo del puente es considerable, se colocan ensanchamientos intermedios, de doble via, para permitir el cruce de dos carretas. Dichos ensanchamientos tienen 6,50 a 7 m. de ancho libre.

Trenes de prueba.—Para el cálculo de puentes carreteros se usan de ordinario tres trenes tipos de carretas de 4, 6 i 8 toneladas respectivamente, con yuntas de bueyes de 1,600 kg. de peso cada una.

La eleccion del tren con que debe calcularse un puente, depende directamente de la zona en que vaya a ubicarse, pues en la zona central llegan a encontrarse carretas con un peso vecino a las 8 toneladas, en la frontera las carretas ordinarias cargadas no pesan mas de 3 a 4 toneladas.

Fundaciones.—Dado el carácter provisorio que se hace necesario darle a nuestros puentes carreteros, por su módico costo, las fundaciones se hacen jeneralmente de pilotaje de rieles formando cepas, simples o dobles, amarrando los pilotes entre sí con tablones de madera apernados a los rieles.

La cepa simple se usa cuando la altura no excede de 4 a 5 m. i el tramo no es mayor de 16 m. i siempre que el rio no amenace socavar, aumentando la lonjitud libre del pilote a mas de esa cantidad. En rios caudalosos que producen grandes socavaciones, se hace necesario el uso de la cepa doble bien trabada.

Suelen emplearse tambien las cepas tubulares de pilotes, que son mui convenientes para grandes alturas i en rios en que la direccion de la corriente sea mui variable i pueda pegar de costado a las cepas.

Respecto de la hincadura del pilotaje, se acepta hoi dia como mínimum la profundidad de 6 m., que en jeneral es suficiente. Con las masas de los martinetes usados hoi dia, de 1.000 i 1.200 kg. de peso, i con el rechazo reglamentario, se llega jeneralmente a 7 i 8 m. de flecha, lo que deja a cubierto por completo de posibles socavaciones.

E. R. C.

Nota.—En la actualidad se estudia un nuevo tipo de pilote de seccion cruz, que pronto se va a ensayar i que tiene muchas ventajas sobre el riel.