

viga cuyo ancho horizontal es muy grande relativamente á la altura, y que se apoya sobre las viguetas B. Su constitución es idéntica á la de las vigas maestras y de las viguetas, salvo las dimensiones de los hierros, que son más pequeñas. Se calcula para cargas variables entre 200 y 3.000 kilogramos por metro cuadrado.

Los pilares se construyen con arreglo á los mismos principios; constan de cuatro hierros redondos verticales ligados entre sí, á diversas alturas, por cuadros de arriostramiento formados de chapas planas; todos estos hierros quedan embebidos en la masa de hormigón; resisten á los esfuerzos oblicuos mejor que la fundición.

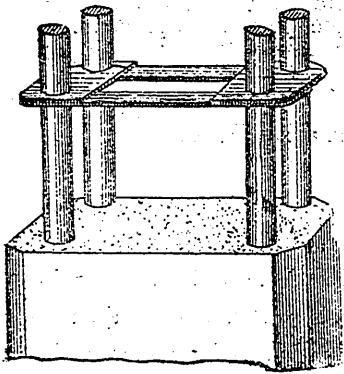


Fig. 2.ª

La figura 2 representa un trozo de pilar en escalera bastante grande para que se puedan observar los detalles.

Para la determinación de las resistencias que se oponen á los momentos flectores, no se tiene en cuenta la diferencia de los coeficientes de elasticidad del hormigón y del hierro. Se pueden suponer las piezas en un estado definitivo de equilibrio bajo la acción de las cargas y de las

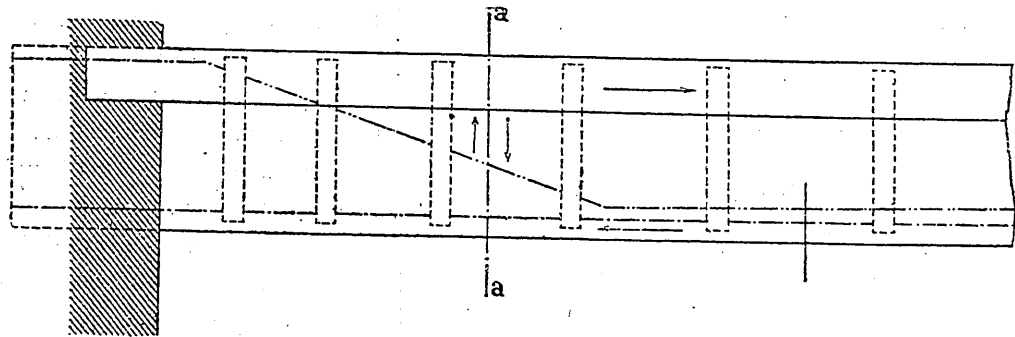
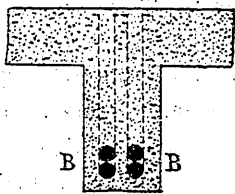


Fig. 5.ª

reacciones de los apoyos. El hormigón desarrolla en estos pisos resistencias tres ó cuatro veces mayores que las que resultan de los ensayos, y obrando por compresión con esfuerzos de 100 á 150 kilogramos por centímetro cuadrado, sólo experimenta acortamientos insignificantes. Este hecho explica la gran rigidez de estos pisos bajo la acción de cargas verdaderamente extraordinarias. Pisos calculados con coeficientes de 25 kilogramos por centímetro cuadrado para el hormigón y 10 kilogramos por milímetro cuadrado para el hierro, han sido sometidos á cargas de prueba superiores en 50 por 100 á las admitidas para el cálculo, y han acusado flechas insignificantes, comprendidas entre $\frac{1}{1500}$ y $\frac{1}{2200}$ de la luz.

Se disponen también en las vigas, y á veces aun en el forjado, ciertos tirantes, constituidos por hierros redondos, que se elevan hasta la parte superior de la viga en la región inmediata á los apoyos, quedando en la parte inferior en la región central, como se ve en la figura 3. Forman con las barras horizontales y con los estribos triángulos indeformables que contribuyen á aumentar la resistencia al esfuerzo cortante. Además ocupan la posición conveniente para resistir en buenas condiciones al momento flector en las vigas de varios tramos, y su disposición especial permite considerar á las vigas como semiempotradas, calculando el momento máximo por medio de la expresión $\frac{pl^2}{10}$.

Ya hemos visto cuál es la composición de los apoyos; se adop-

tan como coeficientes de resistencia para el cálculo, 25 kilogramos por centímetro cuadrado para el hormigón y 1.000 kilogramos para el hierro, lo mismo que en las vigas.

Se han hecho muchos experimentos, prolongándolos hasta producir la rotura, y todos ellos han demostrado que ésta no sobreviene nunca bruscamente. Cuando se llega al límite de elasticidad aparecen en el hormigón algunas grietas; esto ocurre bajo la acción de una carga que apenas llega á la mitad de la que produce la rotura. Si se continúa aumentando el peso aumentan las grietas y empiezan á desprenderse fragmentos de hormigón antes de que la rotura llegue á ser inminente.

En uno de los números siguientes daremos á conocer los cálculos necesarios para la determinación de las dimensiones de los diversos elementos que constituyen las construcciones que acabamos de describir.

Los riegos en la región árida de los Estados Unidos.

M. A. Ronna presentó en la sesión del mes de Agosto último de la «Société d'encouragement pour l'industrie nationale», una comunicación interesante acerca del desarrollo de los riegos en el desierto norte-americano conocido con el nombre de re-

gión árida, la cual se extiende entre los meridianos 100 y 125 al Oeste de París, abarcando un territorio de cuatro millones y medio de kilómetros cuadrados, poco menos de la mitad de la extensión superficial de los Estados Unidos.

Esta inmensa región no es enteramente árida, como parece indicarlo su nombre; una parte disfruta de lluvias y nieves, pero en la comprendida entre los paralelos 30 y 35, la sequía es absoluta, y varios millones de hectáreas permanecen estériles é incultas por falta de agua.

Las investigaciones realizadas en los Estados de Dakota, Nebraska y Kansas han hecho ver que el primero de los mencionados posee una inmensa cuenca artesiana, susceptible de ser utilizada para riegos, y que los demás también disponen de capas de agua subterráneas de mayor ó menor importancia.

Se han perforado innumerables pozos, de los cuales se extrae el agua por medio de diversos motores. En el Estado de Kansas se ha extendido mucho el empleo de molinos de viento; se construyen de un modo muy sencillo, tanto, que los mismos colonos llevan á cabo su construcción y las reparaciones necesarias. También se emplean muchos motores de gasolina, que se prefieren á las máquinas de vapor, por resultar más eco-

nómica la gasolina que la hulla. Una máquina de 10 caballos, con cilindro de 0^m,14 de diámetro y 0^m,43 de excursión del émbolo, cuesta 3.000 francos con la bomba; instalada en un pozo de 0^m,15 de diámetro y de 43 metros de profundidad eleva 27.000 litros por hora.

Se emplean, según los casos, máquinas elevatorias de todas clases, como rosarios ó bombas chinas, bombas de émbolo, bombas de rotación, centrifugas, etc. Se calcula que, para elevar 2.000 metros cúbicos por hora á 2 ó 3 metros, el coste del material varía de 12.000 á 15.000 francos; para 4.500 metros cúbicos por hora, elevados á una altura de 3 á 4 metros, de 20.000 á 25.000 francos. Se utilizan también pozos artesianos, cuando las circunstancias lo permiten.

La comunicación de M. Ronna contiene extensos desarrollos sobre los medios de transporte y de distribución de las aguas, así como el estudio de los procedimientos que se emplean en los riegos y los cultivos. Consignaremos algunos de los resultados obtenidos.

En 1.425.766 hectáreas regadas entre 224.800 explotaciones el producto total fué, en 1889, de 276 millones de francos, es decir, 192 francos por hectárea, en números redondos.

La legislación favorece esta clase de trabajos, concediendo tierras á los Estados de la región árida, á condición de establecer en ellas el riego en un plazo de diez años, y se puede prever que, gracias á estas disposiciones, los riegos se extenderán á millones de hectáreas, y poco á poco llegará á desaparecer el desierto americano, convirtiéndose en tierras fértiles y bien cultivadas.

Transmisiones de tornillo sin fin.

El empleo de tornillos sin fin, á pesar de su ventaja de dar una relación considerable entre las velocidades de los órganos que relaciona, ha sido de aplicación limitada, porque se consideraba que era causa de pérdidas de trabajo de relativa importancia. Sin embargo, parece ser que estas pérdidas proceden más bien de las condiciones en que ha sido empleado que del sistema de transmisión.

M. A. Reckenzaun realizó, hace algunos años, ciertos ensayos con un tornillo de hierro de tres filetes, que engranaba con una rueda de bronce fosforoso bañada en aceite; transmitiendo una potencia de 15 caballos, obtuvo un rendimiento de 87,5 por 100; la relación de velocidades era de 1 á 8.

El profesor Stodola, de la Escuela Politécnica de Zurich, ha estudiado recientemente este asunto. Un tornillo de 80 milímetros de diámetro y 82 de paso, de acero, engranando con una rueda de 28 dientes y de 0,37 metros de diámetro, de bronce y sumergida en un baño de aceite, ha dado, según las indicaciones del freno dinamométrico, un rendimiento variable con la velocidad; el máximo del rendimiento fué de 87 por 100, transmitiendo una potencia de 21 caballos con velocidad de 1.500 revoluciones por minuto.

M. E. Kolber, tratando de esta cuestión en el *Elektrotechnische Zeitschrift*, opina que aún se pueden obtener mejores resultados observando las siguientes precauciones:

1.º Aumentar considerablemente la velocidad para reducir las presiones entre el filete del tornillo y los dientes de la rueda; debe llegarse á una velocidad de 6 á 12 metros por segundo. Dinamos con velocidades de 800 á 1.600 revoluciones por minu-

to, se podrán conexas con útiles ó ejes de vagones que giren á razón de 40 á 150 revoluciones en el mismo tiempo, con una reducción de velocidades comprendida entre $\frac{1}{10}$ y $\frac{1}{20}$.

2.º Las piezas deben establecerse con el mayor cuidado, labrándolas á máquina, con superficies de contacto pulimentadas y templadas; las llantas de las ruedas deben ser de bronce fosforoso, y el nucleo y los rayos de hierro; todo el sistema debe mantenerse sumergido en un baño de aceite.

3.º Los cojinetes del árbol del tornillo deben ser de bolas para reducir al mínimo el rozamiento.

Los talleres de Oerlikon han hecho recientemente aplicaciones interesantes de este sistema de transmisión á máquinas elevadoras, máquinas-útiles, etc., teniendo en cuenta estas prescripciones. Es un estudio interesante para las aplicaciones industriales de la electricidad.

Temple del acero con ácido fénico.

M. Levat ha estudiado el temple del acero con ácido fénico. Sus primeros ensayos se han hecho con dos buriles de acero fundido Holtzer, de calidad superior. El primero, llevado al rojo cereza, se templó con agua. El segundo se templó á la misma temperatura, en una solución de ácido fénico del comercio, hasta obtener una tinta azul. Hizo atacar con los dos útiles templados hierro y fundición blanca extradura: el buril templado en el agua se agrietó varias veces; el buril templado en el ácido fénico resistió perfectamente. Los segundos ensayos se realizaron con barras de acero comprimido y de acero fundido ordinario, llevadas al rojo blanco, las cuales se templaron hasta adquirir la tinta azul en otra solución análoga de ácido fénico. Comparados con los ejemplares no templados en ácido fénico, presenta una superficie de rotura más fina, que adquiriría un color blanco brillante á la lima. La cantidad de carbono no aumentó, pero la prueba por flexión dió una elasticidad algo mayor para las barras templadas en el ácido fénico. El acero templado en el ácido fénico adquiere dureza, elasticidad y deformabilidad. Es resistente como útil de ataque ofrece todas las cualidades de un buen temple dulce.

(La Nature.)

Anuncio automático de las estaciones en los vagones de los trenes.

Según la *Revue pratique d'électricité*, MM. Dietrich y Compañía están construyendo actualmente, en Lunéville, un vagón provisto de un aparato especial que advierte á todos los viajeros que lo ocupan, por medio de un timbre eléctrico, la llegada á una estación, y, al mismo tiempo, aparece en un cuadro el nombre de dicha estación.

Esto se consigue por medio de un contacto eléctrico que funciona á cierta distancia de la estación por medio de un álabo colocado debajo del vagón, y que se levanta al pasar sobre un plano inclinado establecido entre los carriles.

Se va á poner en servicio en breve plazo este vagón en el ferrocarril de circunvalación de París.