

ducción modifica, en uno u otro sentido, el gasto de  $s$ , no hay compensación entre la llegada y la partida para el recipiente C; el equilibrio entre éste y la compuerta queda roto; el más pesado de estos dos órganos hace girar el árbol XX', de suerte que la compuerta y el embudo sufren el mismo desplazamiento, que corrige las variaciones del gasto.

### Los temblores de tierra y la construcción de los edificios.

La sesión del 5 de Marzo último en la Sociedad de Ingenieros civiles de Francia se ha consagrado casi exclusivamente á los temblores de tierra y á sus efectos sobre las construcciones. En esta sesión M. G. Espitallier ha presentado una comunicación con el epígrafe que encabeza estas líneas, diciendo desde luego que sólo se propone presentar las condiciones del problema, dejando la solución del mismo á los especialistas.

M. G. Espitallier analiza los efectos generales de los temblores de tierra, principalmente sobre las construcciones de fábrica y manifiesta que es necesario suprimir las cornisas, los balcones salientes, las balaustradas, etc., y que las armaduras de las cubiertas y de los pisos deben estar dispuestas de manera que no puedan caer cuando los muros se separen por el efecto del no-sincronismo de sus oscilaciones.

Dos sistemas de cimentación preconiza. En uno de ellos dice se debe buscar un apoyo sólido sobre la capa profunda del terreno donde las vibraciones son mucho menos discordantes que en la superficie; en el otro, la construcción debe descansar simplemente sobre el suelo, tratando de hacerla tan independiente como sea posible del terreno, á fin de que rijan libremente el movimiento vibratorio que le es propio. Para todos los casos parece preferible recurrir á materiales susceptibles de suministrar un conjunto más solidario y más elástico que la piedra, es decir, la madera, el hierro ó el hormigón armado.

La inmunidad, dice, relativa de la antigua casa japonesa, se debe más á su ligereza que á la cualidad de sus disposiciones.

El hormigón armado permite establecer fácilmente un verdadero bloque homogéneo capaz de resistir á los esfuerzos los más complejos y los más variados.

Terminada la lectura de las comunicaciones de M. Espitallier, hicieron uso de la palabra M. Flament-Hennebique y monsieur F. J. Pillet. Haremos un resumen de lo dicho por ambos, así como de las notas presentadas sobre el mismo asunto por otros Ingenieros.

M. Flament-Hennebique completa las reseñas dadas por M. Espitallier sobre la cualidad y los defectos inherentes á cada material. Insiste sobre las cualidades del hormigón armado; la gran resistencia, la continuidad, la elasticidad, la incombustibilidad, y sobre todo, la homogeneidad. La homogeneidad da, dice, la unidad de vibración y de aceleración de toda la masa de una construcción sin desorganización posible. Como prueba compara los efectos de la acción sísmica á las de los accidentes de los caminos de hierro sobre el material, sin dar, por otra parte, el por qué de esta comparación. El hormigón armado, según él, ha hecho sus pruebas en Mesina y en San Francisco; en Mesina una casa ha permanecido de pie en medio de un barrio todo reducido á escombros, y el depósito de hormigón armado de 4.000 metros cúbicos que alimenta la ciudad no ha sufrido ningún deterioro.

M. Flament-Hennebique hace observar que estas observaciones están hechas sobre construcciones que no presentan ninguna disposición especial para resistir á la acción sísmica y que se las puede todavía mejorar desde este punto de vista. Indica algunas disposiciones generales y algunas cimentaciones que se pueden emplear á este fin.

M. F. J. Pillet hace observar que las edificaciones construídas sobre tierra firme son concebidas según un sistema constructivo basado en el principio de la estabilidad en el sentido vertical, en tanto que para resistir á las acciones sísmicas es necesario concebirlas como un navío en el agua. Llama la aten-

ción sobre la necesidad de sentar el edificio en una especie de baño de arena, que, según él, actuará como un apoyo elástico que amortiguará los movimientos laterales.

En una nota escrita que reproducimos casi *in extenso*, monsieur Bodni manifiesta que en los movimientos horizontales y verticales del suelo, la *rapidez de estos movimientos* ó para precisar la *variación de su velocidad* es de una gran importancia.

Para un movimiento de una cierta aceleración es necesario que la construcción sea arrastrada toda entera si ella es rígida con la misma aceleración, sin que se produzcan desplazamientos relativos entre sus diversas partes. Como, á igualdad de aceleración, los esfuerzos que se producen son proporcionales á las masas, se deduce de aquí que la construcción más resistente será la que posea los enlaces más fuertes ó la masa más débil.

Por lo tanto, para las construcciones empotradas en el suelo que, por consecuencia, deben seguir todos los movimientos, es necesario emplear materiales muy resistentes y muy ligeros. Además, importa que los enlaces entre las diversas partes de la construcción sean lo menos rígidos posible para que el movimiento del suelo no se transmita simultáneamente á todas las partes de la construcción y que los esfuerzos producidos estén atenuados; no haciéndose la impulsión á la vez en toda la masa.

La madera es el material más conveniente: su masa relativamente débil, su elasticidad y sus deformaciones antes de la rotura son grandes.

El hierro viene después, ó el acero dulce, cuya resistencia es muy elevada, pero cuyas deformaciones antes de la rotura son relativamente débiles; para su empleo convendrá ensamblar las piezas entre sí por pernos ó interponer cuñas elásticas de maderas ó de otra materia, á fin de hacer los ensamblajes todo lo menos rígidos posible. Cuando las piezas principales de una edificación de madera ó de hierro forman una construcción de recuadros, convendrá no completar esta construcción con rellenos de fábrica, á fin de no aumentar su masa. Será preferible emplear recuadros de madera ó de palastro, uniendo estos últimos simplemente por medio de pernos con interposición de cuñas elásticas.

En lugar de servirse de la madera ó del hierro, se puede emplear el hormigón armado; pero entonces es necesario dar á las armaduras una importancia en relación con la masa relativamente considerable de este género de construcción. El cálculo demostrará que para resistir á ciertas impulsiones, el gasto de metal resultará considerable.

M. P. Bonhée, residente en Nápoles, ha dirigido una nota, en la cual formula reglas de construcción de un carácter general, basadas en la observación.

Propone el empleo de un ancho apoyo de hormigón armado, que distribuya uniformemente la presión sobre toda la superficie de un baño de arena incomprensible sobre la cual descansa y que transmitirá la presión hasta el suelo estable.

M. J. Roy, Inspector de Aguas y Bosques, ha comunicado una nota, en la cual propone el empleo de una pasta de madera comprimida y dura, incombustible y seis veces menos densa que la piedra.

M. J. Durupt dice que su tipo de construcción ligera y económica, establecido desde hace más de veinte años, en el cual asocia el hierro (palastro ondulado) y la madera, resiste á la acción sísmica.

M. P. Sée, en una nota escrita, propone el empleo de carcasas metálicas ó de madera pintada, cruzada en todos sentidos, y de paredes dobles y pisos de metal deployé enlucido de cemento ó de fibro-cemento.

M. G. L. Perce dice en su nota, que el examen de la cuestión del tipo de construcción que se debe adoptar en los países sujetos á temblores de tierra demuestra que es casi imposible obtener una solución satisfactoria y completa. Se podrá disminuir la extensión del desastre y atenuar un poco las consecuencias; pero no se puede esperar el impedir las completamente. Del examen mismo de los hechos se deducen cuáles son las condiciones

desventajas de las construcciones y propone un sistema con sólida osamenta de hierro, de perfil triangular ú ojival, con revestimiento de madera.

## II Congreso internacional de la carretera.—Bruselas 1910.—Arreglo de las carreteras con objeto de adaptarlas á los nuevos sistemas de locomoción (1).

### PROGRAMA DE LAS CUESTIONES Y DE LAS COMUNICACIONES

#### PRIMERA SECCIÓN

##### Construcción y conservación.

###### SUBSECCIÓN A.

###### *Construcción y conservación fuera de las grandes ciudades.*

Primera cuestión. Calzadas empedradas y adoquinadas.—Empleo de aglomerantes en la construcción de las calzadas empedradas.—Empleo de bandas de rodadura en las calzadas adoquinadas.—Progreso en la lucha contra el desgaste y el polvo.

Segunda cuestión. Cimiento y saneamiento de la calzada.—Los temas de ejecución.

Tercera cuestión. Establecimiento de los caminos de hierro de interés local y de los tranvías sobre las carreteras.—Ventajas é inconvenientes. Influencias sobre el sistema y los gastos de conservación.

###### SUBSECCIÓN B.

###### *Construcción y conservación en las grandes ciudades.*

Cuarta cuestión. Limpieza y riego.—Necesidad ó utilidad.—Medios empleados.—Precio de costo.—Comparación con otros procedimientos.

Quinta cuestión. Elección del sistema de revestimiento.

Sexta cuestión. Sistema de ejecución de los trabajos de inspección, de alumbrado y de conducción de agua.

###### *Comunicaciones de la primera Sección.*

Comunicación núm. 1. Empleo de los rodillos compresores de tracción mecánica con motor de petróleo.

Comunicación núm. 2. Herramientas de las carreteras distintas de los rodillos compresores de tracción mecánica, máquinas de picar, etc.

Comunicación núm. 3. Materiales de todas clases utilizados en la construcción y conservación de las carreteras; cualidades que se deben exigir, ensayos de recepción, unidades adoptadas.

Comunicación núm. 4. Establecimiento de andenes en las ciudades.

Comunicación núm. 6. Limpieza de nieves y hielos.

#### SEGUNDA SECCIÓN

##### Circulación y explotación.

Séptima cuestión. Influencia del peso y de la velocidad de los vehículos en las obras de arte.

Octava cuestión. Material móvil sobre las carreteras.—Condiciones que debe llenar un vehículo de tracción animal ó mecánica para circular sobre la carretera sin causar deterioros anormales y sin sufrir perjuicios especiales.

Novena cuestión. Condiciones de explotación de los transportes en común por otros vehículos que los tranvías.—Ventajas, inconvenientes, capacidades, precio de costo, etc.

###### *Comunicaciones de la segunda Sección.*

Comunicación núm. 6. Señales en las carreteras.—Medidas tomadas para la ejecución del acuerdo del Congreso de París.

Comunicación núm. 7. Diferentes clases de llantas flexibles.—Utilización, ventajas, inconvenientes, etc.

Comunicación núm. 8. Recuento de la circulación, del tonelaje y del tráfico.—Medios empleados y resultados obtenidos; unidades adoptadas.

Propuesto por la oficina ejecutiva según informe de la Comisión local belga (art. 4.º del Reglamento).

### **Acción de la helada sobre el cemento y el mortero de cemento.**

Los *Proceedings of the American Society of Civil Engineers* de Enero reproducen una comunicación de MM. R. Mattheros y J. Watson, en la cual los autores exponen los resultados que han obtenido en los ensayos que han hecho, para determinar: 1.º, la acción de la helada y el deshielo sobre el cemento y el mortero de cemento; 2.º, la temperatura por debajo de la cual hay peligro en preparar los hormigones de cemento; 3.º, el efecto de la inmersión del hormigón en el agua dulce y el agua salada; y 4.º, la cantidad de agua necesaria para asegurar el fraguado y el endurecimiento del cemento.

De estos ensayos resulta que:

1.º Un frío de  $-1$  ó de  $-1,5$  grados solamente no tiene más que una influencia pasajera sobre el fraguado del cemento, pero es necesario reducir al mínimo la cantidad de agua empleada.

2.º Un gran frío es muy desfavorable durante el fraguado del cemento.

3.º La adición de agua caliente que se recomienda frecuentemente por ciertos contratistas, en las épocas de mucho frío, disminuye considerablemente la resistencia del cemento.

4.º Se debe evitar el preparar el hormigón armado de cemento portland á una temperatura inferior á  $-1,5$  grados.

5.º El fraguado del cemento se hace mejor en el agua dulce, y en el agua salada cuando la inmersión se hace veinticuatro horas después de hacer el hormigón. Una adición de agua salada al cemento lo debilita.

Los autores no han podido determinar de una manera precisa la cantidad de agua absorbida por el cemento durante el fraguado.

### **Un nuevo fenómeno eléctrico.**

Desde el principio del siglo XIX se discute sobre la materialidad de la electricidad; unos la consideran como una propiedad de la materia, otros como un fluido material independiente.

En el *Times Engineering Supplement* del 20 de Enero, mister P. Thomson indica un descubrimiento hecho simultáneamente por M. Nipher, de San Luis (Estados Unidos), y por el Doctor Mathias Cautor, de Würeboung (Alemania), que milita en favor de la materialidad de la electricidad, puesto que se demuestra que este fluido posee una de las propiedades esenciales de la materia: la inercia.

Estos dos sabios han observado que cuando se hace pasar una corriente eléctrica á través de un conductor muy delgado replegado en ángulo agudo se produce en el punto de inflexión una zona colocada siempre del mismo modo con relación al sentido de la corriente, y en la cual toman nacimiento radiaciones eléctricas análogas á los rayos X.

La presencia de estas radiaciones ha sido confirmada por M. Nipher por medio de fotografías, y por M. Cautor explorando el campo creado alrededor del conductor. Ambos á dos las atribuyen á una proyección de electrons en la dirección de un movimiento inicial en el punto donde el conductor se dobla bruscamente, proyección que indicaría que estos electrons poseen una cierta inercia.

El autor del artículo señalado demuestra, por otra parte, que esta hipótesis está conforme con los hechos, y explica también otros hechos experimentales.

(1) Datos facilitados por el Sr. Rendueles.