

guarde relación con la longitud de las vías urbanas, señalándose como minimum el de un urinario por cada 500 metros de recorrido. Esta proporción es la que adoptamos.

(Se continuará.)

REVISTA EXTRANJERA

Influencia de los bosques en el régimen de las aguas.

El Inspector de montes, M. Claudot, ha publicado los resultados de las observaciones meteorológicas llevadas á cabo en la Escuela forestal de Nancy, de 1892 á 1896. Estos resultados, cuyas conclusiones principales se resumen á continuación, confirman completamente los hechos ya conocidos por observaciones anteriores.

1.º La temperatura media anual del aire, á 1m,50 sobre el suelo, es más baja en los bosques que en los terrenos descubiertos, pero la diferencia es bastante pequeña; en Bellefontaine no llega á medio grado.

Mucho más importante es la propiedad de que gozan los bosques, gracias al abrigo que prestan al terreno, de conservar la constancia de la temperatura, cuya oscilación es en ellos menor que en los terrenos despejados.

Las oscilaciones diurnas son menos bruscas, las temperaturas máximas menos elevadas y menos bajas las mínimas. Esta acción moderadora de los bosques se asemeja á la de los océanos, que tienden á suavizar los climas extremados ó continentales aproximándolos á los constantes ó litorales. A ella se debe la atenuación, á veces considerable, de los efectos desastrosos de las heladas tardías y la conservación de los órganos vegetales, yemas, hojas ó flores recién desarrolladas.

2.º La lluvia es más abundante en una región cubierta de bosques que en un país que carece de arbolado ó en el cual está poco desarrollado, á igualdad de las demás condiciones.

3.º En los montes altos de mucha hoja, las copas de los árboles retienen una fracción de las aguas llovedizas doble, por lo menos, en invierno que en verano, y que varía en todo el año, en el bosque de Haye, de 8 á 100 por 100. A pesar de esta pérdida, y gracias á la mayor abundancia de lluvias, el suelo de estos bosques se riega mejor que el de las regiones cultivadas ó donde el arbolado tiene poco desarrollo.

4.º La evaporación media general del agua es de tres á cuatro veces mayor en terreno descubierto que en terreno poblado de árboles.

Durante la estación de los fríos es doble ó triple; en el verano puede ser hasta siete veces mayor.

En terreno descubierto llega al máximo en el mes de Julio, mientras que en los bosques alcanza el máximo ya en el mes de Abril.

5.º En un macizo de árboles á latitud igual, los puntos más expuestos á los vientos del Sur y del Sud-Oeste son los que reciben mayor cantidad de agua.

Si se trata de establecer una comparación desde el punto de vista de la pluviometría, entre el suelo de una región poblada de arbolado y el de un país cultivado, se observa que para 100 milímetros de altura de lluvia en terreno poblado, en Cinq-Fanchées, las estaciones agrícolas de Aimance y de la Bouzule, recibieron solamente una cantidad variable entre 71 y 81 milímetros.

Resulta, pues, una ventaja de 24 por 100 en favor del primer punto de observación. Mas como el arbolado intercepta de 8 á 15 por 100, ó sea por termino medio 13 por 100 de este agua, quedará un beneficio de 11 por 100 en favor del bosque.

En fin, para obtener una idea exacta de la situación privilegiada de este último, en cuanto á la conservación de la humedad y de la frescura, conviene tener en cuenta la influencia de la evaporación, que es de tres á cuatro veces menor en un bosque que en terreno descubierto.

Resulta de lo que precede que el suelo del bosque se halla siempre más empapado de agua y que conserva mejor la humedad. Esto explica la influencia beneficiosa de los macizos de árboles en la alimentación de los manantiales y en el régimen de las aguas.

Cálculo de las vigas rectas y pisos de hormigón de cemento armado.

M. Lefort ha publicado en la revista *Nouvelles Annales de la Construction* un estudio muy completo é interesante acerca del cálculo de los pisos de cemento armado. En la imposibilidad de dar una traducción completa de aquel trabajo, á causa de su extensión excesiva, resumiremos brevemente los principios fundamentales que le han servido de base y los casos que ha examinado, remitiendo á los lectores que deseen conocer á fondo esta materia á la memoria original, que podrán ver en los números de Enero y Febrero últimos de la publicación citada.

M. Lefort hace observar que el primer ejemplo de aplicación de vigas mixtas de metal y de fábrica fué el empleo de cajones en el dique de Missiessy del puerto de Tolón, obra ejecutada en 1876 á propuesta de M. Hersent. Efectuó los cálculos M. de Mazas aplicando las fórmulas usuales de resistencia de materiales, y admitiendo como relación entre el coeficiente de elasticidad del hierro y el del hormigón la cifra 20.

M. Lefort ha aplicado las mismas fórmulas al cálculo de las vigas de cemento armado en diferentes casos:

A. Caso general de una pieza en doble T embebida en un prisma recto de hormigón de cemento.

B. Caso de barras redondas metálicas de igual diámetro embebidas en un prisma recto de hormigón de cemento.

C. Investigación de la disposición que conviene dar á las barras para hacer máximo el momento de inercia de la viga heterogénea.

D. Caso de las vigas con armaduras simétricas.

E. Fórmula abreviada de las vigas con armaduras simétricas.

De este estudio deduce el autor las siguientes conclusiones:

1.º Se puede calcular fácilmente, por medio de las fórmulas de la resistencia de materiales, una viga heterogénea de hierro y de fábrica;

2.º En lo relativo á las vigas de hormigón de cemento en que se hallan embebidas barras redondas metálicas, los cálculos indican que, para obtener el máximo de resistencia, á igualdad de las demás condiciones, conviene distribuir estas barras en dos armaduras simétricas con relación al plano diametral horizontal de la viga;

3.º Se puede adoptar para el cálculo de la sección de las armaduras simétricas la fórmula simple

$$R S h = M;$$

en la cual R admite los valores 12×10^6 para el hierro y 18×10^6 para el acero; S representa la sección de una sola armadura y $2S$ la sección total de los hierros; la sección del hormigón debe ser por lo menos 25 veces mayor que la total de metal, M es el momento flector de las fuerzas exteriores y h la distancia entre las dos armaduras;

4.º A la sección así obtenida se debe añadir un suplemento para tener en cuenta el efecto del esfuerzo cortante.

La resistencia del aire al movimiento de los trenes.

La *Railroad Gazette* ha descrito los experimentos efectuados por el profesor M. Goss sobre la resistencia del aire al movimiento de los trenes en marcha. El método empleado consistía en hacer pasar por un conducto de madera de sección cuadrada una corriente de aire de velocidad medida con precisión y variable á voluntad. En este conducto se hallaban colocados modelos de madera que figuraban coches de viajeros en escala de $\frac{1}{32}$; cada modelo estaba enlazado con un dinamómetro que permitía medir el esfuerzo ejercido por el aire en movimiento; se podía operar con un modelo sólo ó con un tren compuesto hasta de 25 coches. Los modelos se mantenían fijos en la corriente de aire, y el efecto era, por consiguiente, el mismo que si se moviesen con la misma velocidad en una atmósfera en reposo. Las velocidades probadas variaron entre 40 y 170 kilómetros por hora.

Los principales resultados obtenidos por el profesor Goss pueden formularse así:

Las resistencias ejercidas por el aire sobre los diversos modelos que componían un tren, están entre sí en la razón de los siguientes números: 0,4 para el primer modelo, 0,1 para el último, 0,032 para el segundo y 0,04 para cada uno de los intermedios entre el segundo y el último; para un modelo aislado, la cifra correspondiente es 0,5. La razón expresada por estas cifras es invariable, cualquiera que sea la velocidad, la cual no influye más que en el valor absoluto de la resistencia; ésta varía proporcionalmente al cuadrado de la velocidad.

Aunque todos los modelos que han servido para los experimentos eran semejantes, haciendo algunas hipótesis respecto á los valores relativos de las resistencias en las locomotoras, en los tenders, en los coches y en los vagones, el autor ha establecido para las aplicaciones cierto número de expresiones de la forma:

$$E = KV^2$$

en la cual E es el esfuerzo de tracción necesario para vencer la resistencia y V la velocidad. — (*Genie civil.*)

BIBLIOGRAFIA

Architettura italiana, dell'Architetto Alfredo Melani, Prof. alla Scuola Super. d'Arte applicata all'Industria in Milano. Manuali Hoepli.

Esta obra comprende dos tomos de la elegante colección de manuales de Hoepli, y constituye un cuadro de conjunto interesantísimo de la historia de la arquitectura en Italia.

El tomo primero comprende la arquitectura pelásgica, la etrusca, la italo-griega y la romana. El segundo, la arquitectura de la edad media, del renacimiento, de los siglos XVI, XVII y XVIII y la moderna.

El objeto que se ha propuesto el autor es dar una idea del desarrollo del arte arquitectónico en Italia, señalando las notas características de los diversos estilos y dando á conocer los edificios más renombrados de aquel artístico país. Hace notar en el prólogo que este programa le ha impedido entrar en largas discusiones sobre puntos que no están aún bien dilucidados, y ad-

vierte que algunas de sus afirmaciones podrán parecer al lector demasiado atrevidas; en otras obras del mismo autor se encuentran, según dice, debidamente justificadas sus opiniones.

Siguiendo la laudable costumbre de los autores italianos, contiene esta obra amplios datos bibliográficos acerca de la materia que en ella se estudia.

El primer tomo contiene cinco capítulos.

En el I se estudia la arquitectura pelásgica, citando la puerta de Cefalu, uno de los monumentos más antiguos de Italia, y los muros construídos en aquella época.

El II trata de la arquitectura etrusca; es muy interesante por aparecer en esta época por primera vez los bóvedas y los atrios. Se estudian los templos, las tumbas y las construcciones civiles.

El capítulo III, arquitectura italo-griega, discute el origen de los órdenes y estudia las plantas de los templos y los teatros.

El capítulo IV es el más extenso del primer tomo, pues está consagrado á la arquitectura romana. Se estudian en él los teatros y principalmente el de Marcelo, las termas, los templos, los órdenes romanos, el Panteón, el Coliseo y los anfiteatros en general, los circos, basílicas, acueductos, puentes, arcos de triunfo y palacios.

El capítulo V está dedicado especialmente al estudio de los monumentos de Pompeya y Herculano.

En los apéndices del tomo primero se encuentra una lista de los arquitectos romanos, un índice alfabético de todos los monumentos citados y otro de los autores y artistas que figuran en el texto. Acompañan á este tomo 11 láminas, y hay además 63 grabados intercalados en el texto.

El tomo segundo trata de la Arquitectura cristiana, y comprende siete capítulos.

El capítulo I es muy extenso; se titula Arquitectura románica, y comprende también la bizantina. Se estudian en él las basílicas latinas, con plantas y perspectivas del interior de San Pablo extramuros y de San Clemente de Roma. Del estilo bizantino figuran, entre otros monumentos, los modelos clásicos de Santa Sofía de Constantinopla, San Vital de Rávena y San Marcos de Venecia. Como es natural, en una obra sobre arquitectura italiana, el autor dedica atención preferente al estudio del estilo lombardo.

El capítulo II es muy breve; trata del estilo de transición entre la arquitectura lombarda y el estilo ojival.

El capítulo III, muy extenso, está consagrado á la arquitectura ojival, á la cual el autor llama arquitectura de arcos agudos. Los principales monumentos que se estudian, y cuyas descripciones van acompañadas de grabados, son: la catedral de Milán, San Martín de Lucca, Santa María del Fiore, de Florencia; San Petronio, de Bolonia; las catedrales de Siena y de Orvieto y diversos palacios de Venecia y de otras poblaciones.

El capítulo IV, muy interesante y muy extenso, comprende la arquitectura del renacimiento y del siglo XVI (cinquecento); ocupa próximamente la cuarta parte de este segundo tomo. Se describen sucesivamente las transformaciones del arte en la época del renacimiento, que, como es sabido, se inició en Italia; los estilos especiales de Brunelleschi, el llamado lombardesco, el bramantesco, el paladiano y las vicisitudes de la ejecución de la obra de San Pedro de Roma. Omitiremos, por brevedad, la enumeración de los monumentos citados, que sería larga y enojosa.

El capítulo V trata de la arquitectura del siglo XVII; estilos de Bernini, Bonomini, Bertolotti, Maderno, los Fontana, los Rossi, etc., etc.

El capítulo VI trata de la arquitectura del siglo XVIII, y, finalmente, el VII se reduce á algunas páginas en que el autor expone acertadas consideraciones sobre el arte contemporáneo. Termina, como el primer tomo, con varios apéndices.

No es menester añadir, después de la rápida enumeración que precede, que la lectura de la obra de que tratamos es sumamente amena, agradable é instructiva.