

cie algo mayor que la superficie de la cuenca del Lozoya, que abastece á Madrid, se puede, sin temor de equivocarse, calcular el caudal que hemos supuesto de 7.000 litros por segundo, como caudal total de los dos ríos.

Régimen de los ríos Lozoya, Jarama y Sorbe.—Estos tres ríos, el Lozoya, el Jarama y el Sorbe, tienen un régimen análogo y muy irregular; el caudal en el verano y otoño se reduce extraordinariamente, tanto, que el del Lozoya disminuye hasta 170 litros por segundo. Son ríos éstos, sobre todo en la zona alta, torrenciales y de caudales grandes en tiempo de lluvias y fuertes nevadas, de muy difícil aprovechamiento, y sólo realizando en ellos obras muy importantes que permitan almacenar grandes volúmenes por medio de embalses, se consigue que no se pierda ese elemento de riqueza que actualmente sólo sirve para devastar las cuencas que recorre en épocas de avenidas.

Las condiciones que, según hemos expuesto, reúnen estos ríos, son por sí sólo datos bastantes para que nos hayamos creído obligados á dar cuenta de ellos al Consejo, llevándonos además el estudio práctico á otras conclusiones de una importancia capital.

(Continuare.)

(De la Memoria oficial que se está repartiendo.)

La Panama Pacific International Exposition

Con este nombre se designa la Exposición que, con motivo de la apertura del Canal de Panamá, celebra los Estados Unidos y cuya inauguración ha debido verificarse el 20 de Febrero último. Esta Exposición, como ya se sabe, se ha de celebrar en la ciudad de San Francisco (California), y verdaderamente la designación de esta ciudad no ha podido ser más acertada, puesto que ha de recoger el provecho que se obtenga de la apertura del canal, independientemente de las ventajas que dicha apertura ha de reportar á toda la nación, tanto desde el punto de vista

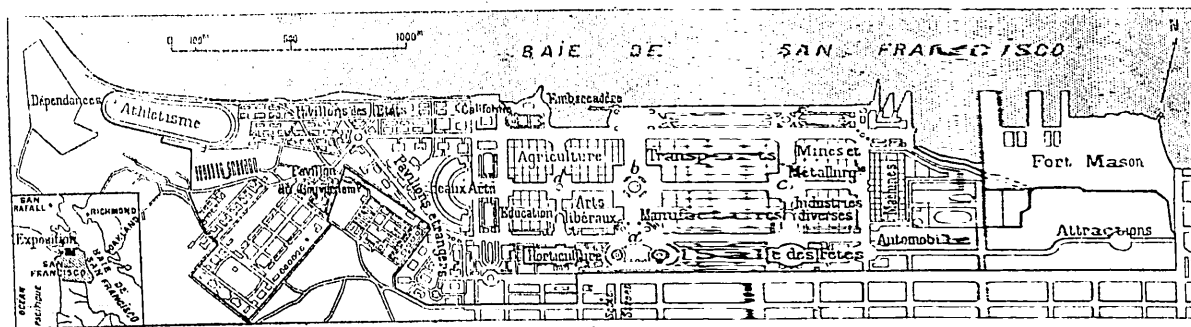
La Exposición de San Francisco está organizada y financiada por la Panama Pacific Internacional C.º, todo á su frente una agrupación de 50 personalidades de la r asistida por Comisiones m unicipales y gubernamentales. E bierno y la m unicipalidad , en efecto, han contribuido ar mente á los gastos de la Exposición, subvencionándola cad con 5 millones de dólares; á éstos hay que agregar 7.50 que han sido suscritos y pagados por el público; lo e 17.500.000 dólares (89 millones, próximamente, de peset fondos reunidos para la construcción.

El emplazamiento escogido se extiende á lo largo de la bahía de San Francisco (fig. 1.^a) en un lugar bellissimo, al cual puede atracar los buques, aun los de mayor tonelaje, en un frente de más de 3.000 metros. Está dominado por unas colinas de 300 metros, que se elevan en anfiteatro alrededor de la bahía, que se ha podido llamar la Golden Gate (de oro).

La superficie ocupada por la Exposición, de una longitud de 3.700 metros y una anchura de 800 metros, es de 2.960.000 áreas, es decir, casi tan grande como la Exposición de París de 1900; extensión que no había sido alcanzada, desde entonces, más que por la Exposición de San Luis (Missuri), en 1904.

El sitio que ocupa la Exposición estaba ocupado en pa-
casas ó talleres que tuvieron que adquirirse por el Comité
Exposición. Unos 400 edificios, próximamente, tuvieron
ser comprados y derribados. El Comité se ha encontrado
modo dueño de un terreno de forma regular, favorable pa-
una disposición armónica á los palacios y del cual podrá
partido en buenas condiciones el día que se cierre la Expo-
Con este objeto todas las obras como calzadas, alcantari-
canalizaciones de agua, de gas, de vapor, de electricidad
se han realizado de manera que puedan servir de un modo
manente.

Una parte importante del emplazamiento de la Exposición ha ganado á la bahía, para lo cual se ha construído un paralelo á la orilla y se ha rellenado el intervalo por medio hidráulico, con una mezcla de 70 partes de arena y

Fig. 1.^a

a, Torre de las Joyas; *b*, Plaza del Sol y de las Estrellas; *c*, Plaza del Universo; *d*, Plaza de la Abundancia; *e*, Palacio de Francia.

militer como del comercial y sobre las cuales no insistimos porque son de sobra conocidas.

La ciudad de San Francisco, cuya población se ha elevado desde unos 350.000 habitantes que contaba en 1895 á 700.000 que tiene en la actualidad, reúne además condiciones particulares muy dignas de tenerse en cuenta; está situada casi en el punto medio de la costa del Pacífico de los Estados Unidos y es el puerto más importante y la mayor población de esta costa.

Vamos á hacer una sucinta descripción de la Exposición, para la cual nos proporciona abundantes datos un artículo publicado en *Le Génie Civil* por el Ingeniero de Artes y Manufacturas, M. P. Galfas.

arcilla. Se han efectuado así 1.300.000 metros cúbicos, mamente, de terraplén, y esto solo ha producido un g 1.500.000 pesetas

Los edificios de la Exposición se han estudiado conjuntamente por los Arquitectos y por los Ingenieros encargados de dar los diversos servicios técnicos de manera de facilitar la construcción y reducir el tiempo en que habían de hacerse.

Se hicieron experimentos cuidadosos para medir la resistencia del suelo, principalmente en los puntos que habían sido anclados al mar, y en estos puntos se encontró que la resistencia de la arena del terraplén no excedía de 2 toneladas por metro cuadrado. Se tuvo entonces que recurrir a fundaciones sobre

hincándose éstos hasta una capa resistente situada por bajo del suelo primitivo y descendiendo en algunos puntos hasta 36 metros por debajo del terraplén. Este método de construcción se adoptó hasta para los edificios construídos sobre el suelo no removido. Esta disposición tiene la ventaja, no solamente de asegurar la uniformidad de la construcción, sino también de obtener una mejor resistencia contra los temblores de tierra, siempre temibles en San Francisco.

Los edificios se han construído con madera, con fachadas y revestimientos interiores imitando mármol, excepto el Palacio de Bellas Artes, la Torre de las Joyas y el Palacio de Horticultura, que se han construído con materiales más resistentes. El empleo de la madera ha dado lugar á la colocación de más de 21 millones de metros lineales de piezas de madera, con secciones que han llegado hasta á $0,40 \times 0,40$ metros.

Considerando á la Exposición desde un punto de vista general, diremos que se ha querido construir en San Francisco palacios notables á la vez por sus dimensiones y por su decoración, y en verdad se ha conseguido brillantemente este objeto. Las construcciones principales, en efecto, han sido objeto de una decoración verdaderamente artística. Los edificios están reunidos por elegantes columnatas ó separados por estanques y jardines.

Estatuas, algunas muy bellas, concurren al ornato de los jardines y de las plazas, cada una de las cuales está decorada con un estilo particular.

Los edificios principales ocupan un espacio rectangular comprendido entre la ciudad y la bahía, de Norte á Sur, los de espectáculos y el fuerte Mason al Este y los jardines, donde se encuentran los pabellones extranjeros, al Oeste.



Fig. 2.^a

No hemos de seguir al autor del artículo citado en la descripción que hace, acompañada de artísticas fotografías, de los principales edificios de la Exposición, y nos limitaremos á dar una ligera idea del más importante de los edificios, del llamado «Torre de las Joyas» (fig. 2.^a), que constituye, en efecto, una de las principales atracciones de la Exposición.

Esta torre tiene una altura total de 135 metros y una anchura en la base de 37 metros. Se compone de un arco de triunfo que tiene, próximamente, 45 metros de altura, coronado por una serie de columnatas circulares, de diámetros decrecientes,

encima de las cuales se levanta, en fin, una columna que soporta un globo. Esta torre está revestida de cristalerías talladas, imitando gemas de todos colores y que deben, bajo la radiación de los proyectores, producir los más curiosos y brillantes efectos.

Otro de los edificios más notables es el Palacio de las Máquinas, que tiene una longitud de 295 metros y una anchura de 112. Se compone de tres naves principales de 23 metros de anchura cada una y de 41 metros de altura máxima, teniendo á sus costados otras dos naves de 21 metros y medio de anchura y 17 solamente de altura total. El edificio está construído con una armadura de madera, que constituye, sin duda, una de las mayores construcciones de este material que se han hecho hasta la fecha.

Son también dignos de mención el palacio de Horticultura y el de Bellas Artes.

Francia, á pesar de las circunstancias por que atraviesa, toma una parte importante en la Exposición. Su palacio es una reproducción del de la Legión de Honor, que pasa por uno de los más bellos ejemplares del arte francés. El edificio principal del palacio francés tiene 120 metros de longitud y 12 de altura. Está precedido de un patio de honor, rodeado de una columnata, reproduciendo exactamente la de la calle de Lille, de París.

La Exposición de Italia, una de las mayores extranjeras, ocupa un terreno muy irregular, lo que ha permitido al arquitecto agrupar un gran número de pequeñas construcciones reproduciendo monumentos de Florencia, Siena, etc., dispuestos de manera de dar la impresión de una de las más bellas ciudades históricas de Italia. La superficie de la Exposición italiana es de 15.000 metros cuadrados, de ellos 5.000 construídos.

Monsieur Calfas dedica una gran parte de su artículo á tratar de los servicios generales de la Exposición, ocupándose separadamente del servicio de incendios, de la distribución de agua, del alcantarillado, de la fuerza motriz y del alumbrado. Sin entrar en detalles, que no permite la extensión de esta nota, diremos que para el servicio de incendios cuenta la Exposición con un sistema de cañerías muy extenso, que abastece, á un gran número de puestos de incendios, de agua á la presión de 14 kilogramos por centímetro cuadrado, manteniéndose esta presión hasta en los extremos de la red; los puestos son capaces de proporcionar 68 metros cúbicos de agua por minuto, sobre una superficie de 10.000 metros cuadrados.

Además se han establecido dos puestos que permiten la unión de la red de incendios con unos barcos-bombas situados en la orilla de la bahía, de modo que las cañerías podrán alimentarse, si es necesario, con el agua extraída por los barcos-bombas de la ciudad de San Francisco. La capacidad de estos barcos corresponde á 45 metros cúbicos por minuto, á 10 kilogramos por centímetro cuadrado y á 20 metros cúbicos á 14 kilogramos.

Se han instalado además en los mayores edificios disposiciones automáticas, constituidas por cañerías de hierro perforadas, dispuestas en el interior de los edificios bajo los techos, y que dejarán correr el agua tan pronto como se declare un incendio. Los techos están recubiertos por una tela de amianto.

El servicio de distribución de agua para las necesidades particulares de la Exposición sirve también para obtener una protección accesoria contra los incendios. Esta segunda red, que se compone de cañerías de 10 á 30 centímetros de diámetro, está establecida para suministrar 16.000 metros cúbicos por día á la presión de 3 kilogramos y medio por centímetro cuadrado.

La Exposición está provista de un sistema muy completo de alcantarillas, las cuales, comprendidas las de todas dimensiones, miden una longitud total de 42 kilómetros.

La extensión de la Exposición y la importancia del material

que contiene llevan consigo un consumo de energía considerable para mover los diversos aparatos mecánicos, y, sobre todo, para asegurar el alumbrado de la Exposición. Este alumbrado, en efecto, ha sido objeto de cuidados especiales y ha de ser una de las atracciones de la Exposición. El alumbrado exterior de los edificios principales, se ha realizado con proyectores de grandísima potencia, destinados á producir efectos luminosos artísticos. Así es como, en un pequeño muelle establecido especialmente en el frente de la bahía, se ha colocado una batería de 48 proyectores de 90 centímetros de diámetro, que tienen una potencia total de 2.600 millones de bujías. Estos proyectores, velados por pantallas de diversos colores, están destinados á producir, sobre los edificios y sobre nubes naturales ó artificiales, tintes y resplandores de los que se esperan los efectos artísticos más sorprendentes.

La energía eléctrica debe suministrarse en su totalidad por la Pacific Gas Electric C.^o, pero la red de distribución se enlaza, como disposición auxiliar ó preventiva á las líneas de la Sierra and San Francisco Power C.^o La subestación que abastece directamente á la Exposición en una fábrica de vapor de esta última Compañía recibe corriente trifásica á 11.000 voltios, 60 periodos, rebajando su tensión á 4.000 voltios.

La red de distribución se compone de cables subterráneos colocados en tubos aisladores. En cada uno de los edificios principales se encuentra una estación de transformación establecida en una sala subterránea y que da la corriente á la tensión deseada para el alumbrado y el funcionamiento de los motores. Los palacios principales tienen así un sistema de distribución de alumbrado trifásico de cuatro hilos, 60 periodos y 115 voltios. Los

otros edificios tienen una distribución monofásica de tres hilos, á 230 voltios; esta distribución es la que alimenta especialmente á los motores.

La corriente continua necesaria para los proyectores se produce particularmente en una estación subterránea de transformación; esta estación comprende dos grupos transformadores rotativos de 1.000 kilovatios y dos compensadores de 250 kilovatios.

El alumbrado interior de los palacios se obtiene por medio de lámparas incandescentes.

Añadamos, en fin, que para el alumbrado de los pabellones extranjeros y de los particulares de los diferentes Estados de la Confederación se emplearán lámparas intensivas de gas bajo presión.

*
* *

Con motivo de la Exposición se celebrarán este año en San Francisco unos trescientos congresos, unos nacionales y otros internacionales. Entre éstos uno de los más importantes es el congreso de los Ingenieros que debe verificarse en Junio.

Para albergar á estos congresos se ha construido un nuevo edificio (que ha de quedar permanente), fuera de la Exposición, en la misma ciudad. Es una construcción de cuatro pisos que ocupa una superficie de 123×81 metros y que contiene un salón para reuniones capaz para 11.000 personas y otros salones para banquetes, reuniones, exposiciones, etc. El edificio ha costado 6.250.000 pesetas, sin comprender el terreno que vale 3.500.000.

Revista de las principales publicaciones técnicas.

Proyecto de obras para mejorar el puerto de Toronto (Canadá).

La descripción de estas obras constituyen el objeto de varios artículos publicados por el *Engineering Record*, los cuales extractamos en la presente nota.

Empiezan aquéllos manifestando que la ciudad y el puerto de

toronto con el lago Erie, que se encuentran respectivamente á las cotas de 73,50 y 172 metros. El ensanche de este canal constituirá una obra de muchísima importancia, para la cual se han presupuesto 50 millones de dólares, que serán sufragados por el Gobierno del Dominio.

Para poder satisfacer á las nuevas necesidades del comercio y de la industria, la ciudad ha decidido la realización de nuevas

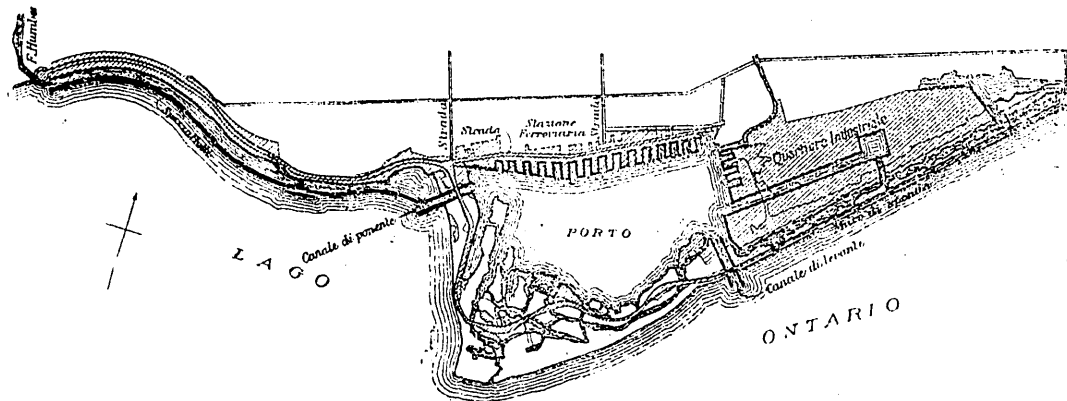


Fig. 1.^a

Toronto en el lago Ontario (Canadá) han adquirido en estos últimos tiempos un extraordinario desarrollo, sobre todo en cuanto hace relación á la industria y al comercio, y se prevé que este incremento será aún mayor tan pronto como se realice el ensanche del canal Welland, que pone en comunicación el lago On-

torio con el lago Erie, que se encuentran respectivamente á las cotas de 73,50 y 172 metros. El ensanche de este canal constituirá una obra de muchísima importancia, para la cual se han presupuesto 50 millones de dólares, que serán sufragados por el Gobierno del Dominio.

Para poder satisfacer á las nuevas necesidades del comercio y de la industria, la ciudad ha decidido la realización de nuevas