

Los viaductos de fábrica se proyectan de la mayor sencillez, aunque deben hacerse con aristones y boquillas de sillería para darle buen aspecto, á causa de la visualidad del punto en donde está emplazado el viaducto.

Los paramentos son lisos, sin apilastrados ni resaltos ningunos, y con objeto de conseguir esto, conservando la sección aplicada siempre para los muros de acompañamiento aligerados con tabiques de hormigón, el mismo talud de 1 por 15 tendrán los tímpanos y pilas, así como los estribos en los que, vistos de frente, queda una faja de 50 centímetros á cada lado de la semipila en que apoya el tramo metálico.

Como el terreno es muy falso en ambas laderas del barranco, aunque duro y firme en cuanto está libre de los agentes atmosféricos y especialmente del agua que ocasiona profundas erosiones, los cimientos se proyectan con profundidad bastante grande.

Puente sobre la rambla Castellarda.—Dado el carácter torrencial de todas las ramblas de la región de Levante, el desagüe que se debe dar á las obras que hayan de franquearlas, conviene que sea el que determina todo el cauce, y para ello se proyecta para la de Castellarda un puente de tres tramos de 15 metros de luz de hormigón armado, que es seguramente la solución más económica. Después de haber descrito otras varias obras, cuyos elementos son idénticos á los de ésta, parece inútil entretenerse en repetirlos.

Puente sobre la rambla de Artaj.—En esta obra la rasante tiene muy poca altura, y aunque de desagüe tiene que ser grande, porque sería temerario no dejar libre la totalidad del cauce, aunque sea evidente que la mayor parte de él sobre, para la cantidad de agua que tiene que llevar, el sistema más apropiado es el de tramos cortos, que, por consiguiente, tendrán poca altura y dejarán libre por debajo de las vigas espacio suficiente para las eventualidades más desfavorables, porque no cabe duda que el mayor turbión que llene de agua el cauce, dada su anchura, no podrá nunca alcanzar sino una altura muy pequeña.

En atención á estas razones, se proyecta un puente de hormigón armado de seis tramos de 15 metros de luz, que tiene la particularidad de ser oblicuo, pues oblicuamente se cruza la rambla y es preciso no poner el menor obstáculo á las aguas cuando corren, porque cuando esto ocurre suele ser en forma de corriente. Aparte de esto no hay nada que merezca descripción especial y no es preciso detallarla.

Puente sobre la rambla del kilómetro 304,879'40.—A poca distancia á la izquierda del trazado pasa la carretera de Valencia á Liria, que cruza esta misma rambla con una obra de cinco arcos de 4 metros de luz; es decir, que tiene un desagüe lineal de 20 metros. Teniendo esto en cuenta proyectamos un tramo de hormigón armado de 15 metros de luz, completando el desagüe con dos pequeños arcos de 2 metros que á la vez sirven para aligerar los estribos.

Puente sobre la rambla Primera.—En las mismas condiciones que el anterior, en la carretera hay tres arcos de 4 metros y seis de 2 metros, que hacen un total de 24 metros de desagüe. Proyectamos dos tramos de hormigón de 15 metros de luz que, con mayor desagüe, dan solución más económica, y en lugar de muros de acompañamiento se ponen muros en ala que, además de encauzar la rambla, son más baratos que aquéllos, en este caso en que la altura no es tan pequeña.

Paso inferior sobre la línea del Grao.—Dentro ya de las agujas de la estación de Valencia se pasa por encima de la línea del Grao de los ferrocarriles económicos de Valencia y, aunque la disposición de la obra es muy sencilla, la mayor dificultad consiste en la escasa altura libre que queda y en la oblicuidad con que cruzan las vías de la estación, de tal modo que si se dis-

pusieran las vigas del tramo á plomo de los carriles no sería posible que quedara altura suficiente de ellas; como además hay que prever el caso de cualquier modificación de vías en la estación, hemos preferido calcular un piso de resistencia suficiente para toda contingencia, y á este fin disponemos una serie de vigas normales á la vía de los económicos, que tendrán 4,60 metros de luz y espaciadas á un metro de eje á eje; de este modo la sobrecarga se reparte bien en el piso, y aun calculado en las condiciones más desfavorables, como se verá en el apéndice correspondiente, se consigue que las vigas no tengan más que 0,67 metros de altura, quedando por debajo de ellas una altura libre de 5,20 metros. El forjado también es muy fuerte, pues tiene 23 centímetros de espesor.

La longitud del paso es de 22,80 metros entre paramentos de los frentes y los estribos se terminan con muros en ala oblicuos de distinta longitud por estar el terreno natural más alto en un lado que en otro de la vía.

(Continuará.)

Los rayos X y la guerra.

La primera reunión de la sesión de invierno de la Röntgen Society, de Londres, ha sido la que mayor éxito ha obtenido después de veinte años de existencia de la Sociedad.

Era la primera sesión que se celebraba bajo la presidencia del Capitán G. W.-C. Kaye (1), que acababa de ser nombrado para estas funciones.

«Los rayos X y la guerra»; este es el título que el Presidente dió á su alocución.

Después de un ingenioso preámbulo en el que presenta sus excusas por tener que tomar la palabra, hace el elogio fúnebre de los dos miembros de la Sociedad fallecidos dentro del año. El Sr. Wilson Noble, que fué el tercer Presidente de la Sociedad, y el Sr. Duddell, antiguo Presidente y Vicepresidente en ejercicio.

Recuerda después que en esta reunión se conmemora el vigésimo aniversario de la fundación de la Röntgen Society, cuya primera reunión tuvo lugar el 5 de Noviembre de 1897. En conmemoración de esta fecha, y para honrar la memoria del primer Presidente, Sir Silvanus Thompson, el Consejo decide que anualmente, una sesión que se denominará «Sesión en memoria de Silvanus Thompson», se consagrará á la lectura de una comunicación de interés especial hecha por un sabio inglés ó extranjero.

Continúa el Capitán Kaye su discurso recordando que, tanto en sus comienzos como en la actualidad, la Sociedad admite en su seno igualmente á los hombres de laboratorio y de gabinete como á los médicos, y demuestra la utilidad que esta colaboración ha tenido y aun tendrá y que en la Röntgen Society se ha señalado siempre por un extremo de compañerismo.

Esta colaboración es tanto más útil, cuanto que la radiología se extiende más cada día, espectografía, estructura atómica, radiometalografía.

«Un ejemplo verdaderamente típico del desarrollo de esta ciencia — dice el capitán Kaye — es la aplicación de los rayos X á la investigación de los defectos de los metales, en el examen de las soldaduras autógenas, del acero y de los otros metales, que estén fundidos ó en planchas, para la investigación de las heterogenei-

(1) Autor de la muy conocida obra *X rays* y de tantos otros trabajos y publicaciones científicas.

dades ó de las venteaduras. Este trabajo exige tensiones elevadas y grandes intensidades. Ya se han examinado con éxito placas de acero de más de una pulgada (2,5 centímetros) de espesor.

»Ejemplos de esta aplicación, que promete ser de grandísima importancia desde el punto de vista de la guerra, después de nuestra reunión van á ser pre-entados á la Sociedad por el señor Pílon, á quien tenemos la dicha de darle esta noche la bienvenida y felicitarle como á un distinguido campeón del esfuerzo industrial francés en radiología.

»Pero el papel más importante de los rayos X y el que esta noche dominará á todos los demás, es el relativo á la aplicación medicinal.»

Expone á continuación el Capitán Kaye todos los progresos realizados en la radiología desde la guerra y el sin número de aplicaciones que se han hecho, como el reconocimiento médico de los reclutas y la investigación para la extracción de proyectiles; habla de la radioterapia, de las plagas de guerra, de las aplicaciones de los rayos X en la cirugía ortopédica, de la radioscopía para el diagnóstico de las enfermedades adquiridas en el frente, tuberculosis, perturbaciones de las vías digestivas y afecciones dentales. Llama igualmente su atención la utilización de la radiología en la restauración estética de algunos heridos, citando á este propósito los maravillosos resultados obtenidos por el doctor Knox y el Sr. Percival C. Cole.

En fin, da algunas indicaciones relativas á las aplicaciones y á los progresos de la electrológica, pasando luego al movimiento industrial, y habla de los esfuerzos hechos por Inglaterra para ensayar la creación de las fábricas de vidrios y de tubos. Las dificultades del problema las señala en la siguiente forma: «El problema era verdaderamente complejo, pero ha sido resuelto en parte con el concurso del Estado; al mismo tiempo nuestros amigos los americanos y los franceses vinieron en nuestra ayuda...»

El Capitán Kaye aprovecha la ocasión para explicar los perfeccionamientos conseguidos en las ampollas y dar una sucinta descripción del tubo Coolidge. Habla de las esperanzas aun no realizadas, que tienen algunos de la posibilidad de producir con un tubo de rayos X radiaciones tan penetrantes como las de los rayos γ del radio.

«Estas esperanzas no han sido aún realizadas. En un estudio recientemente publicado, Sir E. Rutherford describe las medidas de rayos muy penetrantes emitidos por un tubo Coolidge que funcionaba bajo una corriente de 200.000 voltios (chispa equivalente á 14 pulgadas, ó sea 35 centímetros entre puntas), ó sea muy cerca del límite de resistencia de la ampolla. Con el fin de seleccionar los rayos más duros, los hizo pasar á través de un centímetro de plomo, siendo la reducción de intensidad de más de un millón de veces. Estudiar la selección de tal radiación después de tal tratamiento, es, como dice el ejemplo clásico: «un ciego que busca un gato negro en una cámara oscura, donde tal gato no existe».

»El genio experimental de Rutherford sobrepujo esta dificultad. Los rayos del residuo eran prácticamente homogéneos y se probó que su longitud de onda era, aproximadamente, de 0,06 unidad angstrom, lo que según los últimos cálculos de este físico, puede ser comparado á la longitud de onda de los rayos γ del radio C que está comprendida entre 0,02 y 0,07 angstrom. En otros términos, los rayos γ del radio, de que se trata, corresponderían á los rayos X producidos por una tensión comprendida entre 600.000 voltios y 2.000.000, tensión que ningún tubo de rayos X del tipo conocido tiene la posibilidad de sufrir aun cuando tuviésemos los medios prácticos de poder producir esa tensión.

»Si queremos reproducir en este sentido los fenómenos del

átomo del radio, se nos presenta evidentemente un mal camino á reconocer...»

Después el Capitán Kaye se ocupa del asunto de los rayos duros y homogéneos y cree que en un porvenir próximo se construirán tubos con anticátodos de metal apropiados, que den á una tensión definida radiaciones características de dureza conocida, de las que fácilmente, y por vía de filtración, se seleccionará la radiación normal débil.

»Para estas distintas utilizaciones tendremos que proveernos de una serie de tubos, del tipo Coolidge, con preferencia, que tenga cada uno un anticátodo de metal distinto. Cada uno será catalogado como teniendo que funcionar con una tensión apropiada para excitar la radiación característica del anticátodo y para ser utilizado con una pantalla de naturaleza y espesor determinados. Esta tensión y este espesor pueden ser conocidos y calculados con facilidad.

»Este plan merece ciertamente ser puesto en práctica de ensayo. Yo no tengo todavía la oportunidad de hacerlo, pero lo que sí puedo decir es que para dos metales de peso atómico medio, excitados por tensiones apropiadas, he conseguido excelentes resultados; en algunos casos he llegado á obtener un 90 por 100 de homogeneidad. ¿Por qué razón no podría obtenerse igual éxito con pesos atómicos más elevados?»

Esta consideración relativa á la heterogeneidad de la radiación X conduce al Presidente á hablar de los aparatos de medidas de dosis....

«Los distintos dosímetros que han sido empleados hasta el presente no tienen en cuenta el efecto selectivo, no registran los distintos rayos proporcionalmente á su energía. Algunos de estos aparatos son absolutamente defectuosos. Ninguno de ellos tiene todavía el valor suficiente para ser considerado como una disposición de precisión. Todos estos instrumentos no han debido ser previstos más que como guías imperfectas, establecidas más bien para tranquilizar al enfermo, que para guiar al médico. En la mayoría de los casos, y de todos modos con el tubo Coolidge, no tenemos nada mejor á nuestra disposición que la lectura del voltímetro y del miliamperímetro. Cada uno de ellos tiene su importancia, sus indicaciones se completan, y con una buena dosis de experiencia tienen un cierto valor para el radiólogo....»

A continuación el orador dedica algunas palabras á los trabajos de Laue y de sus alumnos en 1913, de Bragg, padre é hijo, relativos á la difracción de los rayos X por medio de cristales, y de Moseley (muerto como Oficial en el campo del honor en Gallipoli), relativos á los espectros de rayos X característicos.

«Moseley pudo obtener en seguida una muy notable y sencilla relación, esto es, que la frecuencia de una radiación X característica, emitida por un elemento, es proporcional al cuadrado del número atómico de este elemento.

»Los trabajos de Moseley han sido emprendidos y continuados por otros, especialmente por Siegbahn y Friman.» Y el capitán Kaye termina su documentación, respecto á la parte científica, con algunas palabras relativas á los espectros.

Respecto al mejor desarrollo y engrandecimiento de la industria, se ocupa de la creación de laboratorios de investigaciones por y para los industriales ingleses. La radiología y sus aplicaciones ocuparían en ellos un lugar de importancia, y en apoyo de esta tesis cita el modo que han tenido en América de comprender el asunto, por ejemplo, en el laboratorio de la General Electric C.^o, en Schenectady, donde se ha establecido una instalación que costó más de 1.000 libras (25.000 pesetas), para hacer un ensayo del tubo Coolidge, de potencial constante á 100.000 voltios.

En fin, termina el orador su interesante conferencia, esperando que con la ayuda del siempre creciente número de socios de

la Röntgen Society se podrá llegar á la creación de bibliotecas, laboratorios, etc., y emite sus deseos de que la radiología británica, dando la mano á sus hermanas francesa y americana, sabrá crear una escuela que eclipse á la alemana, en la que antes de la guerra un gran número de radiologistas agotaban su entendimiento y su inspiración.

Después del discurso presidencial, Sir Sames Mackenzie Davidson propuso un voto de gracias para el Capitán Haye por su conferencia.

Recordó después la primera reunión de la Sociedad en 1897, en la que se expusieron varios aparatos de localización por medio de hilos cruzados y se consideró dichoso al demostrar la aproximación de estos antiguos ensayos con los intentados durante la guerra. Apoyó el deseo del Capitán Kaye de que estas conferencias científicas ocupasen en el futuro un lugar importante en la educación de la radiología inglesa, ya que, según su opinión, había estado muy abandonada en el pasado la parte científica.

Espera que sus compatriotas no imitarán a nuestros enemigos en la aplicación que éstos han hecho de la ciencia. Desea que los progresos científicos se apliquen á luchar contra la muerte y mejorar la existencia humana, en vez de perfeccionar los medios de destrucción.

El voto de gracias fué apoyado por el Dr. F.-W. Metcalfe, que indicó la claridad con que en el discurso del Presidente se han expuesto todos los casos típicos de la radiología desde todos los puntos de vista científico, práctico, comercial y hasta político. El voto de gracias fue unánime por aclamación.

A continuación M. H. Pílon presentó proyecciones de clisés

que demuestran que el uso de los rayos X no está únicamente confinado á las aplicaciones de la medicina. Estas proyecciones demostraron el resultado de la aplicación de los rayos X al examen de los metales y el Sr. Pílon indicó, que por medio de placas fotográficas, es ahora posible descubrir en los metales defectos imperceptibles; hizo ver varias probetas radiografiadas, soldaduras autógenas defectuosas en un depósito de hierro en que las dos paredes constituyen un espesor de 20 milímetros, radiografía tomada en 1,25 metros del tubo, y entre otros interesantes clisés, en uno de ellos se manifiestan piezas de níquel y de hierro que hacen ver que, para pesos atómicos muy próximos, las sombras están sin embargo muy marcadas.

Después de la reunión se hizo una muy importante y muy instructiva presentación de aparatos y de clisés. Uno de los más interesantes aparatos presentados fué la tabla del Dr. Mackenzie Davidson, que utiliza, como muchos otros modelos, por lo demás, el principio de los hilos cruzados para la localización. El radiólogo, por medio de señales, puede con esta tabla localizar y conocer automáticamente, y en algunos segundos, la profundidad de los cuerpos extraños; se presentó igualmente el estereoscopio de Wheatstone, así como numerosas radiografías, que demuestran la utilización de pantallas reforzadoras y placas especiales para rayos X.

La exposición de numerosas fotografías hizo ver igualmente los maravillosos resultados obtenidos, desde el punto de vista de la estética, en el caso de restauración facial.

A estas fotografías son á las que se hacía alusión en el discurso presidencial.

H.

REVISTA EXTRANJERA

Reparación de los diques del Zuyderzee después de las inundaciones de 1916.

A consecuencia de violentas tempestades ocurridas en los días 13 y 14 de Junio de 1916 en el Zuyderzee se produjeron importantes destrozos en esta región, que han sido recientemente reparados, representando las obras que se han llevado á cabo en tierra firme, en Noord Holland, la reparación y mejora de 54,3 kilómetros de diques que bordean el Zuyderzee, al mismo tiempo que la mayor elevación de 23,5 kilómetros de los diques de mar. Interesantes datos se han expuesto sobre estas obras, tanto provisionales como definitivas, en una conferencia dada por M. J. Reigersmann en una reunión del Instituto Real de los Ingenieros, en Amsterdán, y de ella da cuenta, en *Le Génie Civil*, el Ingeniero-Jefe de Puentes y calzadas M. A. Goupil; por creer que es interesante el conocimiento de estas obras, extractamos en esta nota el artículo de M. Goupil.

En la región de Noord Holland no existía ninguna unidad en el sistema para la construcción de los diques: cada uno de ellos llevaba como el sello de la época de su ejecución y de las ideas seguidas por la Administración que de él estaba encargada. La inundación última hizo resaltar que el mayor número de diques protegían, de hecho, extensiones más considerables que las que correspondían á los Sindicatos ribereños formados para su conservación, y que era de desear se siguiera, para la mejora y el restablecimiento de estos diques, principios generales de tal naturaleza que les diera el máximo de fuerza defensiva. El sistema adoptado obedece en síntesis á los principios siguientes:

a) Dar mayor elevación á los diques.

b) Quitar del cuerpo del dique todos los materiales defectuosos.

c) Construir una berma interior y excavar fosos inmediatamente á continuación del dique.

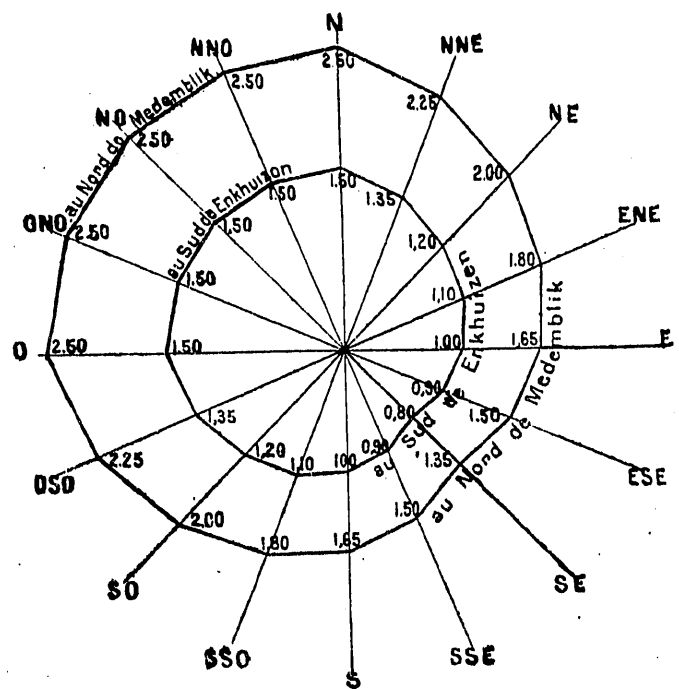


Fig. 1.ª

d) Mejorar y recargar los taludes con enrocamientos en los puntos en que se preveía la acción de las olas.