

aseveración, que data de treinta y ocho años, en cuya fecha podía ser verídica, y, sin embargo, no ser así hoy día, por lo que tratamos de indagar cuál es el valor relativo en la actualidad de los terrenos de secano y de regadío, y supimos que precio corriente de tierra cultivada sin riego es de 750 pesetas la fanega, 1.250 la hectárea, lo mismo que el terreno de «cuencas» (bazin), en Egipto.

En otra localidad se nos dijo que el valor (término medio) de las tierras de secano que producen trigo, era de 750 pesetas hectárea, y que si se regara valdría 2.250, ó sea tres veces más. Se nos aseguró igualmente, que aun en años de lluvias abundantes los campos regados producirían un 300 ó 400 más que los de secano. Los Sres. Molini y Vázquez, de Sevilla, nos manifestaron que las tierras de *pan lleoar* de secano producen por cada hectárea, una cosecha valuada en 180 pesetas; que si las mismas se regaban con regularidad, rendirían 400 pesetas ó quizás más; si las dos siembras, la de invierno y la de verano, contarán con agua segura, la hectárea valdría, por lo menos, 600 pesetas. Teniendo en cuenta nuestra propia experiencia, estudios hechos en otros países y antecedentes adquiridos referentes á las provincias andaluzas, podemos afirmar, y afirmamos, que con riegos periódicos el valor del terreno laborable, enclavado en la vega del Guadalquivir y sus afluentes, aumentará y lo mismo sus productos, al principio, en un 150 por 100 y cuando el desenvolvimiento sea completo no será inferior al de 200 por 100.

89. Aplicando estas conclusiones al caso de los proyectos comprendidos en esta Memoria, y haciendo uso de la cifra más baja, de 150 por 100, el resultado financiero será el siguiente:

PROYECTO	Zona regable.	Valor del terreno.		Aumento de valor.	Coste calculado de todo el proyecto con pantanos.
		Valor actual, á 1.250 pesetas hectárea.	Valor al ser regado, á 3.125 pesetas la hectárea.		
	Hectáreas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.
Andújar.	8.300	10.375.000	25.937.500	15.562.500	8.588.750
Córdoba.	14.400	18.000.000	45.000.000	27.000.000	14.403.750
Sevilla.	70.800	88.500.000	221.250.000	132.750.000	34.763.250
Total..	93.500	116.875.000	292.187.500	175.312.500	57.755.750

PROYECTO	Zona regable.	Valor de las cosechas.		Aumento en valor.
		Actual valor de rendimiento, á 200 pesetas hectárea.	Valor de rendimiento si regadas, á 600 pesetas hectárea.	
	Hectáreas	Pesetas.	Pesetas.	Pesetas.
Andújar.....	8.300	1.660.000	4.980.000	3.320.000
Córdoba.....	14.400	2.880.000	8.640.000	5.760.000
Sevilla.....	70.800	14.160.000	42.480.000	28.320.000
Total	93.500	18.700.000	56.100.000	37.400.000

90. Estas cifras parecen justificar la ejecución de los proyectos propuestos; de éstos, el más ventajoso es el de los canales ideados para regar la zona situada en el margen izquierdo del río, en la provincia de Sevilla, debido á que la extensión regable es grande y á que la naturaleza de la comarca es sumamente fa-

vorable para la construcción de canales; por consiguiente, aconsejamos que este proyecto sea el primero que se lleve á cabo. Al efectuarse estas obras, ó parte de ellas sucesivamente, la experiencia servirá de nosma para las ulteriores. Aconsejamos que se hagan por el orden siguiente:

- (1) Canales de Sevilla, en la orilla izquierda del río.
- (2) Canal de Córdoba hasta Almodóvar y el brazo izquierdo superior.
- (3) Canales de Andújar.
- (4) Ídem de Sevilla, en la orilla derecha del río.
- (5) Prolongación del canal de Córdoba hasta los terrenos del margen izquierdo del río, frente á Posadas.

91. En tanto se lleve á efecto la ejecución de estos proyectos, la cuestión del mejor emplazamiento para los pantanos puede ser estudiada y prepararse los proyectos para los mismos; también convendrá sean construidos en un programa progresivo, simultáneamente, ó algo más tarde que los canales, puesto que estos últimos, aun sin pantanos, prestarán grandes beneficios. Los aforos naturales del río, sin ayuda de embalses, bastarán para la estación de invierno y en la de verano podrán regar más de 20.000 hectáreas, en ocho años de cada once, como prueban los estados de aforos existentes en la Oficina de Córdoba (1). Además, tan sólo en años malos, se utilizará todo el volumen de 200 millones de metros cúbicos embalsados; por lo tanto, los pantanos, al principio, no son esenciales, pero deben irse construyendo uno á uno y hasta donde la experiencia demuestre sean necesarios.—Firmado: R. B. Buckley.—Hanbury Brown.

Londres 9 de Junio de 1906 (2).

En el ferrocarril del Missouri, Kansas and Texas Ry, se han hecho recientemente las pruebas de un carruaje con motor de gasolina, proyectado por Messrs. Hugh Mathews y W. F. Davis. El motor y los mecanismos fueron construidos en los talleres de Mr. Hugh Mathews, Kansas City, Mo., y el carruaje en los talleres de Parsons, Kan. El coche va montado sobre dos carretones de cuatro ruedas, en uno de los cuales va el motor, que actúa únicamente sobre uno de los ejes del carretón. El motor, que desarrolla una potencia de 170 caballos, consta de ocho cilindros horizontales, sin ningún mecanismo para variar la velocidad, la que se gradúa únicamente con el aparato de admisión. El motor pone en movimiento un árbol sobre el que van grandes ruedas dentadas unidas con bielas á las ruedas posteriores del carretón. Estas ruedas dentadas engranan, además, con un piñón unido al árbol con álabes de la válvula de admisión. Hay, además, un pequeño compresor de aire para los frenos y tanques para gasolina, agua y aire comprimido. El coche tiene una longitud de 18 metros y pesa 34 toneladas. En la actualidad se está construyendo un carretón motor de seis ruedas con una máquina de 800 caballos.—H.

DIQUES SECOS DE CARENA

Casi todas las diversas ramas de la ingeniería están tan íntimamente ligadas entre sí, que no es posible considerar una de ellas sin que necesariamente haya que tener en cuenta algunas de las otras. La tendencia que hoy se advierte en la construcción naval es una confirmación de la verdad de este aserto. Los barcos se construyen cada día de mayores dimensiones y de mayor calado, de modo que se hace preciso aumentar también las dimensiones de los puertos, la profundidad y el ancho de los canales de navegación, las proporciones de los diques de carena, etc.

Esta última cuestión, la construcción de los diques secos de carena para los modernos barcos mercantes, constituye el tema

(1) Véase párrafo 41 de esta Memoria.

(2) En el número próximo publicaremos los Anejos.

de una interesante Memoria, presentada hace unos meses por Mr. J. Mitchell Moncreiff, ante la North-East Institution de Ingenieros y constructores de barcos, la que fué objeto de una animada discusión en varias reuniones que al efecto se celebraron. Aunque Mr. Moncreiff trató principalmente las condiciones existentes en el Tyne, sentó también principios generales respecto á este género de construcciones, con lo que en la discusión de la Memoria se hicieron consideraciones de aplicación general que merecen citarse y comentarse.

Tomando como punto de partida la cuestión de las dimensiones, Mr. Moncreiff empezó por indicar que un dique de 550 pies (168 metros) de longitud, por 65 pies (20 metros) de anchura en la entrada y 14 pies (4^m,26) de profundidad en el umbral respecto de la mayor bajamar, con 29 pies (8^m,84) de altura de agua, satisfacía las necesidades de los barcos mercantes que navegaban por el Tyne antes de finalizar el año 1904, y se creía que en el tiempo presente sólo habría un aumento moderado en las dimensiones de los barcos. En otros puertos, sin embargo, se tomaron en consideración las dimensiones de los barcos en construcción, especialmente en lo que se refiera á la manga y el calado, teniéndose en cuenta al proyectar estas obras las futuras dimensiones que los adelantos en las construcciones navales hacían verosímil esperar.

Una vez determinadas las dimensiones, el problema inmediato que se ofrece á nuestra consideración es la fijación del emplazamiento. No obstante, ésta viene generalmente obligada por las circunstancias que traen consigo la utilización de los terrenos que quedan aprovechables, ejerciendo excepcional influencia la naturaleza de los mismos sobre el proyecto de la estructura.

Sin embargo, donde sea posible, debe hacerse la elección del emplazamiento con el mayor cuidado, y el mero hecho de que un terreno pueda adquirirse en buenas condiciones de economía, no debe ser factor suficiente para aceptarlo. No faltan ejemplos de diques que por carecer de condiciones apropiadas, aunque se fundaron con un fuerte capital, tuvieron que limitar sus dividendos activos en grado sumo. En todos los casos deben practicarse numerosos sondeos en el emplazamiento propuesto, y el pequeño gasto que esto ocasiona queda completamente compensado con la mayor certeza y seguridad con que se redactara el proyecto, y con la mayor confianza con que los contratistas pueden fijar sus precios al subastarse la ejecución de las obras. Si se prescinde de hacer el número necesario de sondeos, se deja la puerta abierta á reclamaciones para gastos extraordinarios.

La naturaleza del subsuelo en el emplazamiento de la obra ejerce gran influencia en el proyecto y coste del dique. Lo más conveniente sería cimentar sobre roca, pero esto no es siempre posible; la arcilla compacta ó un conglomerado arcilloso duro son excelentes; en cambio las arcillas flojas, los depósitos de aluvión, las tierras de carácter mixto y las arenas auríferas ocasionan los mayores trastornos durante la construcción. Mas adelante se citan algunos ejemplos sobre este particular. En la elección del emplazamiento debe tenerse en consideración que es una gran ventaja para una Compañía explotadora de diques tener más de uno, y como no siempre pueden construirse dos ó más á un tiempo, conviene que quede espacio inmediato para construirlos más adelante. Es también una gran ventaja para los diques secos estar asociados con astilleros, por razones fáciles de comprender.

Á ser posible, debe también poder disponerse de un fondeadero con bastante calado, y de una grada para las reparaciones de los barcos que no necesitan entrar en el dique. También debe haber espacio suficiente para los talleres, oficinas y almacenes que sean precisos.

En lo que se refiere á la influencia que ejerce la naturaleza del subsuelo sobre el proyecto y coste del dique, Mr. Moncreiff discute la sección transversal de varios diques que actualmente se están construyendo. Cuando el emplazamiento está en roca, capaz de sostener pesadas cargas sin inconveniente y suficien-

temente impermeable para soportar fuertes supresiones de agua, la construcción puede simplificarse mucho. El zameado puede reducirse en este caso á la regularización de la superficie del fondo asegurando bien la impermeabilidad, mientras que la parte inferior de los muros queda bien arriostrada para soportar los esfuerzos que sufre la parte superior del empuje de las tierras de la presión del agua. Cuando el fondo no reúne estas buenas condiciones, es preciso, para remediar este defecto, ejecutar fuertes zameados artificiales. Mr. Moncreiff cita varios ejemplos de semejantes construcciones para diversas clases de terrenos.

«En la determinación de la sección transversal de un dique seco de carena, el contorno interior se proyecta casi enteramente con la mira de dejar espacio suficiente alrededor y debajo del barco para poder pintar en seco la obra viva, proporcionar luz y amplitud para que las reparaciones puedan hacerse con facilidad y rapidez, y, por último, ofrecer asiento adecuado para el apoyo de los puntales. Actualmente sólo se acostumbra á proyectar algunas gradas en la mitad superior de los muros de contorno, dispuestas de manera que los operarios puedan pasar con facilidad y sin riesgo de unas á otras ó circular á lo largo de cualquiera de ellas. Al pie de los muros suelen colocarse algunas veces una ó dos gradas de poca altura, pero su objeto no es solamente proporcionar apoyo á los puntales, sino también servir de relallos á los muros del dique.

El número excesivo de gradas con que se construían los antiguos diques trae como consecuencia una gran anchura en la parte superior del dique, lo que tiene varios inconvenientes, pues se aumenta innecesariamente el volumen de agua que es preciso agotar para vaciar el dique, y además, la gran distancia que queda entre la coronación de los muros del dique y la línea central del mismo exige el empleo de grúas de gran radio, que necesitan, por tanto, mayores contrapesos para su estabilidad. Además de estos inconvenientes, el dique ocupa mayor espacio, que podría dedicarse á otros usos».

Mr. Moncreiff discute ampliamente la importante cuestión de la construcción de compuertas para los diques, especialmente desde el punto de vista del coste de las compuertas y cajones.

«Las compuertas pueden ser de madera, hierro ó acero, ó de estos materiales combinados. Para los pequeños diques, dice, cuyo ancho no pasa de 14 metros en la entrada por 8 metros de profundidad total desde la coronación al umbral, las compuertas de madera de pino, tea, dan muy buen resultado, siendo de mucha duración, excepción hecha de las que se encuentran en sitios donde sufren la acción destructora de los temporales.

Para los grandes diques comerciales, las compuertas de madera son demasiado pesadas y voluminosas. Las compuertas mixtas de madera, con hierro ó acero, se emplean mucho, y son muy económicas en su construcción. Sin embargo, en los grandes diques modernos las compuertas se hacen totalmente de hierro ó acero, teniendo en cuenta la resistencia que exige la gran altura de agua sobre el umbral en las mareas altas, y al mismo tiempo el relativamente ligeras y fáciles de construir. Se ha argüido algunas veces que las compuertas de madera, por razón de su mayor masa, eran superiores á las de hierro ó acero para los efectos de aguantar los choques de los barcos; pero esta ventaja es más imaginaria que real, puesto que las compuertas de los diques no deben en manera alguna sufrir las colisiones de los barcos. Si se admite el principio de que las construcciones han de resistir á todas las contingencias posibles que puedan sobrevenir, el resultado sería un enorme gasto innecesario de dinero.»

En lo que concierne á la maquinaria que se ha empleado para el funcionamiento de los diques, parece ser que se ha ido demasiado lejos en este camino. Algunos diques se han montado con costosas maquinarias hidráulicas ó eléctricas, para la maniobra de las compuertas, pero el tiempo economizado con las máquinas es muy pequeño para compensar los gastos de adquisición y explotación de las mismas. Las compuertas de algunos grandes

diques modernos se abren por medio de tornos movidos á brazo en tres ó cuatro minutos, mientras que con el auxilio de un torno de vapor ó eléctrico sólo se consigue un poco más de rapidez en la maniobra. Y aun en los casos en que exista una instalación especial de energía, es conveniente poder disponer de un torno auxiliar movido á brazo.

El material de bombas para el servicio de los diques secos exige una atención especial. Las movidas por la electricidad tienen la gran ventaja sobre las de vapor, de que pudiendo transportarse la energía eléctrica desde alguna distancia, se economiza mucho espacio en las inmediaciones del dique, donde los terrenos suelen alcanzar bastante valor.

El empleo del hormigón fué defendido sin vacilaciones por Mr. Moncreiff, siempre que sea de la mejor calidad. El hormigón es atacado por el agua del mar cuando no es muy bueno y está muy ejecutado. Los muros deben paramentarse con una capa de ladrillos duros, y la coronación de los mismos, así como también la cara superior de las gradas, deben ser de buen granito duro ó material análogo. Estos detalles aumentan bastante el coste, pero lo mejor nunca es demasiado bueno en esta clase de obras.

En el transcurso de la discusión se señaló que los grandes diques secos modernos debían construirse con capacidad suficiente para el servicio de barcos de 250 metros de eslora por 25 de manga, cuyas dimensiones no es probable sean pronto excedidas. La cuestión de los diques flotantes fué también largamente discutida, resultando que en cuanto al coste de primera instalación son indudablemente más caros que los diques secos; pero no puede asegurarse lo mismo en cuanto á la especulación.—H.

Los ferrocarriles de la colonia del Cabo sumaban una longitud de 4.425 kilómetros al finalizar el año 1904. En las principales líneas se están sustituyendo los antiguos carriles de 30 kilogramos por otros nuevos de 40 y 42 kilogramos, pues el empleo de material móvil, cada vez más pesado y de mayores velocidades, hace preciso aumentar el coste del sostenimiento de la vía. Hubo 172 casos de rotura de carriles; las roturas de bridas fueron más numerosas, sumando 5.776 de bridas de sección ligera y 17.183 de sección pesada. Los resultados obtenidos con los sondeos practicados para proveer de agua á los locomotoras han proporcionado ventajas considerables en diferentes puntos de la red.—H.

LOS AUTOMOVILES ELECTRICOS EN LOS ESTADOS UNIDOS

El *Elektrotechnischer Neuigkeits-Anzeiger* dice, que en las grandes ciudades de los Estados Unidos, el motor eléctrico se emplea de una manera casi exclusiva para mover camiones y pesados ómnibus automóviles. También la industria de motores para automóviles eléctricos está muy desarrollada en este país y los aparatos utilizados han recibido un alto grado de perfección. Lo que favorece particularmente esta industria, es la facilidad que se encuentra por todos los Estados Unidos de poder dar á las baterías la carga necesaria, en razón á la existencia de numerosos tranvías eléctricos urbanos é interurbanos, así como redes de alumbrado no menos numerosas. En muchas localidades, las empresas de tranvías tienen instalados talleres especiales para la carga de los automóviles.

En la villa de Detroit (Michigan) existe toda una serie de pesados ómnibus puestos cada día en servicio, que transportan una serie de 40 á 45 viajeros y que circulan á una marcha de 24 kilómetros por hora. Otros diez vehículos que tomarán la corriente necesaria, no en una fábrica, sino en una canalización aérea, están actualmente en construcción por la sociedad «Commercial Vehicle» para asegurar el servicio de transporte en la misma ciudad.

Esta empresa ha construido, además, un pesado camión, en el que cada rueda se encuentra movida por un motor especial de 3 y $\frac{1}{2}$ caballos á 160 voltios, alojado en una envolvente imper-

meable al agua. Este motor puede soportar, durante un pequeño espacio de tiempo, una sobrecarga de 500 por 100, y durante una hora, una sobrecarga de 100 por 100. Los árboles del motor y de la transmisión intermedia, descansan sobre cojinetes de bolas, y las ruedas están provistas de cojinetes cilíndricos. Para reunir á la vez condiciones satisfactorias de solidez y ligerera, se han construido estas ruedas de fundición maleable y se han hecho los rayos huecos. Su diámetro exterior es 920 mm., y su superficie de rodadura de 200 mm.; esta superficie está formada de piezas de madera, las cuales han dado excelentes resultados. La rodadura de estas ruedas es muy dulce, y presentan condiciones de rozamiento muy favorables que impiden todo deslizamiento. Ruedas de este género han hecho un recorrido de 1.600 kilómetros sin haberse observado en ellas desgaste alguno. La separación entre dos ruedas es de 4,25 m.

La batería de acumuladores, de un peso de 2 toneladas, se compone de 80 elementos y posee una capacidad de 375 amperes-hora. El peso total del camión, comprendida la batería, pero no comprendida la superestructura de la caja, es de 7 toneladas; pero como la cantidad de mercancías que puede recibir el vehículo es de 10 toneladas, el peso muerto resulta de un 30 por 100 menos elevado. El consumo de energía eléctrica, en caso de marcha en vacío y á la velocidad máxima, es de 50 amperios á 150 voltios; con una carga completa de 10 toneladas, el consumo se eleva á 70 amperios bajo el mismo voltaje de 150, lo que corresponde: para la marcha en vacío, á 63,6 wat-horas por tonelada kilométrica, y para la marcha en carga completa á 1.081 wat-horas. Suponiendo un rendimiento en la batería de 75 por 100, al precio de 0,25 francos los 1.000 wats-horas, precio de la Compañía Edison de Detroit, resulta que el recorrido á plena carga cuesta 0,34 francos próximamente por kilómetro.

La distribución de la corriente se obtiene gracias á un montaje apropiado de los motores; dicha distribución permite hacer girar el coche alrededor de su eje, de derecha á izquierda, en siete segundos. Por medio del acoplador, que da acoplamientos en serie y en paralelo, se pueden realizar seis velocidades (hacia adelante y hacia atrás). Además del freno eléctrico, se dispone de sólidos frenos de banda que actúan sobre cada rueda.

Recientemente se ha sometido el camión á una dura prueba, dándole una carga de 7 toneladas de hierro en bruto y haciéndole subir una colina por una carretera, en cuyo piso se introducían las ruedas 10 cm. Los aparatos de medida indicaron un consumo de 350 amperios á 110 voltios; por consecuencia, durante los diez minutos que duró la prueba, los motores estuvieron sometidos á una carga de 85 caballos y no se observó en ellos ningún deterioro.—O.

En vista del gran incremento que ha tomado el alumbrado eléctrico en la iluminación de la marina mercante y de las innumerables embarcaciones de todas formas y tamaños que surcan los mares y lagos, creemos conveniente llamar la atención sobre un suceso ocurrido recientemente á un yate en las costas de América. De los pormenores relativos á este accidente publicados en el periódico americano *Electrical Review*, resulta que el barco, cuya brújula fué arreglada antes de hacerse á la mar, encalló en un arrecife. Esto fué debido, al parecer, á un error de la brújula, pues el rumbo que iba dirigido á Portland Harbour, se desvió hacia Cape Ann, distante unas 50 millas, y por lo tanto, el barco que iba guiado según este rumbo, fué llevado unas millas hacia el Oeste sobre las rocas de Cape Ann. Á fin de comprobar el error, la brújula fué sometida al examen de peritos, quienes la encontraron bien arreglada. Pero al colocarla nuevamente, la cubierta de latón de la obitácora observaron que la brújula se desvió. Después de un examen más detenido, se encontró que el latón de la cubierta era magnético, debiéndose esto á que el borde inferior de la misma estaba sobre un alambre de hierro. Deben, por lo tanto, examinarse cuidadosamente si las cubiertas de las bitácoras están construidas de un modo tan peligroso, que constituye un verdadero riesgo para la navegación.—H.