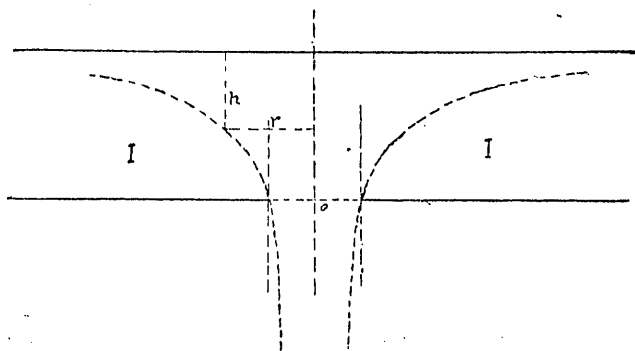
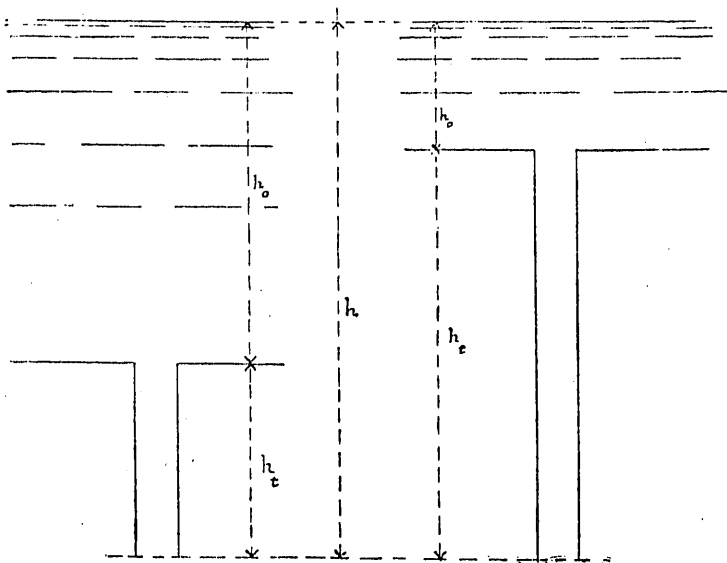


triz del volumen líquido en movimiento es asintótica de la línea del nivel del agua y en sentido vertical lo es también del eje de la curva. En las condiciones supuestas y permaneciendo fijas las moléculas de la zona II la forma de la vena líquida después del orificio continuaría adaptándose a la misma curva. Las condicio-

Fig. 1.^a

nes de la realidad alteran la forma de esta función de h , pero no hacen que pierda la continuidad ni el líquido la libertad de movimiento en todo el trayecto comprendido dentro del depósito. En cambio, á partir de la inserción del tubo esta función cambia bruscamente y se convierte en una constante, puesto que lo es la sección y el caudal, ó lo que es lo mismo, la velocidad. La curva determinada antes corta en el orificio de salida con un cierto ángulo á la dirección constante de la velocidad y no se realiza el acuerdo sin una perturbación que hace del orificio una sección crítica de cambio de régimen.

El sentimiento debe bastar para hacer ver (fig. 2.^a), que aun prescindiendo de la pérdida de carga no puede ser aplicable la misma fórmula $\sqrt{2gh}$ tanto al caso de un depósito de gran profundidad y un tubo de pequeña longitud, como al de un depósito de poca altura y un tubo largo, aun cuando la suma de

Fig. 2.^a

las dos cantidades h_0 altura de agua en el depósito y h_t diferencia de altura entre la inserción y la salida del tubo sea la misma. Del mismo modo en la expresión

$$v = \sqrt{2g \left[h - \frac{\gamma}{\omega} \phi(V) s \right]}$$

no puede ser ϕ igual cualquiera que sea la relación del nivel del agua en el depósito con la longitud del tubo y el desnivel h_t .

Estas condiciones deben ser tenidas en cuenta al plantear la ecuación general para un punto del tubo, cualquiera que este

sea puesto que la velocidad es constante en toda su longitud. Las fuerzas que actúan sobre las diversas secciones del tubo suponiendo el líquido en reposo, serían al iniciarse el movimiento; en la sección situada inmediatamente debajo del orificio del depósito, el peso de la columna líquida de la altura del agua en éste; en las secciones sucesivas, la anterior más el peso de la columna líquida comprendida en el tubo y cuya altura es la distancia vertical entre el orificio y la sección de que se trata; por último, en el orificio de salida del tubo la altura toma su valor máximo h_t . Como el agua en todas las secciones de la columna líquida comprendida en el tubo lleva la misma velocidad, ésta será la media de las correspondientes á todos los puntos, ó sea la producida por la suma de todas las fuerzas parciales dividida por la longitud total h , es decir,

$$h_0 + \left(\frac{\int_0^{h_t} h dh}{h_0} \right) = h_0 + \frac{h_t}{2}$$

Luego la velocidad, prescindiendo del rozamiento y de toda clase de pérdidas de la carga, es

$$v = \sqrt{2g \left(h_0 + \frac{h_t}{2} \right)}$$

Esta fórmula debe, pues, sustituir á la usual

$$v = \sqrt{2gh}$$

siendo h la altura total.

Comparando estas dos fórmulas y las que de ellas se derivan, se ve que en la usada hasta ahora para tener en cuenta las pérdidas de carga

$$v = \sqrt{2g \left[h - \frac{\gamma}{\omega} \phi(V) s \right]}$$

se incluye en éstas el error de planteamiento de la ecuación general, y, por lo tanto, la determinación de la función ϕ se hace extremadamente difícil y sólo dan resultados aceptables las fórmulas prácticas fundadas en ella ó que la sirven de complemento conservando el mismo criterio inicial, cuando las condiciones de la realidad son análogas á las que han servido para los experimentos en cuanto á las dimensiones relativas de h_0 , h_t , ω y s .

En resumen, la fórmula modificada se convierte en

$$v = \sqrt{2g \left[h_0 + \frac{h_t}{2} - \psi(h, s) \right]}$$

En la cual $\psi(h, s)$ es probablemente de la forma $\psi'_{h_0}(h) + \psi''_{h_t}(s)$ y será posible determinar separadamente estas dos funciones.

Para aplicar la fórmula modificada es preciso realizar experiencias sistemáticas que sirvan para determinar la función ψ ó las ψ' y ψ'' y es posible que en otro trabajo se haga algunas consideraciones sobre la organización de las series de experimentos.

Canal de Isabel II.

(CONTINUACIÓN) (1)

Examinado este cuadro, vemos que el año que menos volumen de agua ha conducido el río Lozoya ha sido el año 1903, puesto que representa un volumen medio de 5.703 litros por segundo, pero teniendo en cuenta que los vertederos que se utili-

(1) Véase el núm. 2174.

zan para aforar el caudal de agua están á 12.000 metros agua arriba de la presa del Villar, sumando al volumen deducido el caudal que suministran al embalse los afluentes situados agua abajo de los vertederos, podemos sin dificultad afirmar que el caudal medio mínimo que el río Lozoya ha conducido estos quince años no es inferior á 6.000 litros por segundo, y este es, á nuestro juicio, el caudal que debemos tratar de regularizar.

Para regularizar este caudal, los años que hubiera precisado disponer de mayor volumen de agua almacenada, hubieran sido los años 1904 y 1912; pero llegar en la previsión al supuesto de que ocurra un estiaje como el de 1912, acaso se considere que es un límite excesivo, y que puede partirse de la base de un estiaje como el de 1904, porque realmente es muy excepcional que el río Lozoya no adquiera el régimen invernal en Noviembre ó Diciembre lo más tarde y no en Enero, como ocurrió el año 1912; además, debemos hacer constar que á partir del mes de Noviembre el consumo de agua disminuye y los cálculos venimos haciéndolos bajo la base del consumo de verano. Fundados en todas estas consideraciones, y teniendo además en cuenta que en estos trabajos se debe tener muy presente el aumento de gasto que producen los aumentos de obra, hemos considerado que el estiaje del que debemos partir para determinar el volumen que debe almacenar el nuevo embalse debe ser el de 1904.

Al principio de este informe hemos dicho que para determinar la altura de la nueva presa de Puentes Viejas habíamos partido del supuesto que el canal antiguo antes de ponerse en carga puede conducir 4.000 litros por segundo, pero no es posible ni conveniente someter el acueducto general de conducción á este límite de conducción, y así lo hemos expuesto en alguna de nuestras Memorias anuales.

El caudal que en buenas condiciones podrá conducir el canal actual, una vez ejecutadas en él las obras de reparación necesarias, será de unos 3.500 litros por segundo, y partiendo de este supuesto, dispusimos que al redactar el proyecto reformado de presa que ahora sometemos á la superior aprobación, se partiera del supuesto de que sólo se le dé la altura necesaria para regularizar 3.500 litros por segundo, aunque con el espesor necesario para poder elevar hasta la altura necesaria para regularizar 6.000 litros por segundo.

Al proponer esta solución intermedia ó provisional, si así se le quiere llamar, hemos tenido en cuenta que, para el servicio de abastecimiento de aguas de Madrid, de nada nos servirá regularizar el curso del río Lozoya para poder utilizar 6.000 litros por segundo, si no podemos conducir más que 3.500; por lo tanto, es necesario para utilizar los 6.000 litros por segundo, pensar en construir el canal paralelo, y mientras éste no esté construido para los efectos del abastecimiento de aguas, resultará innecesario dar á la presa la altura que es preciso para almacenar el caudal que regule 6.000 litros por segundo; pero es indudable que debe dársele la sección como si se tratara de esta altura de presa.

Madrid consumió en el estiaje de 1915 2.400 litros por segundo, y este consumo de verano es el que para estos cálculos debe tenerse en cuenta, lo que representa un volumen diario de 207.360 metros cúbicos, y como el caudal de 3.500 litros por segundo representa un volumen diario de 302.040 metros cúbicos, existe una diferencia de 95.040 metros cúbicos.

Teniendo en cuenta que el aumento medio anual del quinquenio último de 1910 á 1915 ha sido de 9.400 metros cúbicos al día, suponiendo que este mismo aumento anual en el consumo continúe, sin tener en cuenta el aumento progresivo que se nota en la relación que hemos expuesto, vemos que aun hecho el cálculo con esta base, dentro de diez años este caudal resultará

insuficiente, y si para entonces el canal paralelo no está construido, Madrid sufrirá las consecuencias de insuficiencia de abastecimiento.

Por esta causa proponemos que, por el momento y mientras la situación económica debida á la causa por todos conocida no se modifique, nos limitemos á dar á la presa la altura necesaria para almacenar el volumen de agua que regularice 3.500 litros por segundo, pero con la sección que exige una presa que regularice 6.000 litros por segundo.

Aun no podemos precisar con exactitud la capacidad máxima de conducción que podemos asignar al canal actual de conducción, porque no hemos podido practicar en él el reconocimiento y estudio minucioso que exige, porque no ha sido posible tenerlo vacío para hacer este reconocimiento.

Terminadas ya las obras del tercer depósito y puesta esta obra en servicio, que se pondrá el próximo mes de Noviembre, esto nos permitirá tener vacío el canal de conducción unos días, y así podremos resolver este problema de determinar la capacidad máxima de conducción é ir haciendo en él las reparaciones necesarias para que pueda prestar este servicio; obras que están previstas y para las que existe cantidad consignada en el plan general de obras aprobado.

De todos modos creemos que la capacidad máxima de conducción que debe utilizarse no diferirá de 3.500 litros por segundo.

Queda, además, con lo expuesto demostrada la necesidad de pensar, desde luego, en la construcción del canal paralelo, estudio del que nos ocuparemos á fin de someterlo á la superior aprobación, y así, una vez realizada esta obra, podremos proceder á dar á la presa de Puentes Viejas la altura necesaria para regularizar el caudal total que conduce el río Lozoya.

Caudal de agua que debe conducirse.—Como principio general, al tratar de abastecimiento de poblaciones, hemos sostenido siempre que no se puede ni se debe jamás limitar el caudal de agua que es necesario conducir á una población; que debe conducirse todo el caudal que sea posible, porque todo él encuentra aplicación, siendo la única causa que puede limitarlo la situación económica.

La Memoria de 1914 la encabezamos con las siguientes consideraciones:

«Llevar á las ciudades populosas agua en abundancia tal, que se pueda llegar impunemente en su empleo hasta el despilfarro, inundar de tan precioso líquido hasta los barrios más pobres y excéntricos, con tal liberalidad, que la sociedad no halle ni tolerancia, ni disculpa, ni perdón; cuidar de que el agua llegue á la vida doméstica en las mejores condiciones de pureza química y bacteriológica; ese es el ideal al que debe tender todo servicio bien estudiado y organizado de abastecimiento público. Prever el aumento progresivo y constante de la población, abrir amplísimo cauce para las necesidades futuras, vislumbrar el que la misma liberalidad del abastecimiento habrá de ser causa de un desarrollo ilimitado de la población, que con ella se halle beneficiada, esto es lo que constituye el acierto y es producto directo de la previsión.»

Tomando como base este programa, á él puede y debe aspirar Madrid, puesto que la naturaleza le ha colocado en situación ventajosísima para satisfacer estas aspiraciones, existiendo además en la constitución misma del Canal de Isabel II, si los vecinos todos de Madrid se hacen bien cargo de lo que para ellos representa el Canal, los medios y elementos necesarios para cumplir á completa satisfacción el programa expuesto.

Nuestro temor, y fundado, es que no tengamos el acierto suficiente en la exposición de hechos, por nuestra falta de aptitud;

para exponer con la necesaria claridad lo que para los vecinos de Madrid representa el Canal de Isabel II, y por culpa nuestra no llegue al convencimiento de todos, que el Canal de Isabel II es algo que constituye una parte integrante de la vida y bienestar de todos sus habitantes, y deben considerarlo como hacienda propia.

Situación de las obras del plan aprobado.—Establecida la nueva organización dada al Canal de Isabel II en virtud de la ley sancionada el 8 de Febrero de 1907, el mismo año 1907 redactamos y fué aprobado el plan de obras que considerábamos necesario para dar el debido desarrollo al servicio de abastecimiento de aguas.

Empezaremos por exponer cuál es la situación del plan de

obras aprobado, qué obras se han ejecutado de dicho plan y qué obras quedan por realizar para completarlo; y deducidos estos datos, examinaremos los medios y elementos con los que cuenta el Canal para la terminación de los expresados trabajos, para luego exponer qué otras obras deben realizarse en el porvenir, los medios con los que puede contar para su ejecución y el orden de prelación en el que deben llevarse á cabo para llegar á dotar á Madrid de todos los elementos que sean precisos para cumplir el programa que hemos expuesto.

El siguiente cuadro da á conocer con detalle las obras que comprende el plan propuesto en Octubre de 1907, los trabajos realizados, los que faltan por ejecutar y el importe de todas las obras que el plan abarca.

Resumen de las cantidades invertidas con cargo al Presupuesto extraordinario del plan de obras aprobado el 10 de Abril de 1908 y de las que se presupuestan para su terminación.

NOMBRES DE LAS OBRAS		Cantidad gastada hasta 30 Septiembre de 1916. — Pesetas.	Cantidad que se presupone para terminar las obras. — Pesetas.	OBSERVACIONES
1. ^a Sección...	Canal transversal.—Trozos 1. ^o , 2. ^o , 3. ^o y 5. ^o	6.153.652,43	»	Obra terminada.
	Idem id.—Caminos, casillas, teléfonos.....	169.877,02	»	Idem id.
	Aprovechamiento hidráulico.....	3.863.364,98	72.618,48	Idem id., pendiente de liquidación.
	Terminación del Depósito inferior del aprovechamiento hidráulico.	249.941,81	24.388,39	»
	Saneamiento de Buitrago.....	84.033,45	»	Obra terminada.
	Embalse de Puentes Viejas.....	1.288.270,99	2.915.457,58	»
	Canal de desagüe del Embalse de Puentes Viejas y Aislamiento del Villar.....	118.583,29	2.110.055,82	»
	Reformas del Canal antiguo.....	»	1.038.000	»
	Galería de tubos del tercer Depósito.....	196.431,91	»	Obra terminada.
	Obras accesorias del idem id. (por administración).....	262.638,94	97.361,06	»
2. ^a Sección...	Depósito elevado.....	378.710,54	»	Obra terminada.
	Zanja de aspiración para el Depósito elevado (por contrata).....	197.800	»	Idem id.
	Tubería de unión del tercer Depósito con la red de distribución....	253.346,21	»	Idem id.
	Edificio para la maquinaria elevatoria.....	114.326,40	8.793,01	»
	Instalación de un grupo electro-bomba.....	24.500	»	Obra terminada.
	Idem de una bomba y motor.....	49.600	»	Idem id.
	Cubierta y pilares de los compartimientos 3. ^o y 4. ^o del tercer Depósito.....	1.323.905,05	»	Idem id.
	Idem id. id. 1. ^o y 2. ^o del idem id.....	1.323.905,58	»	Idem id.
	Solera y recinto de los compartimientos 3. ^o y 4. ^o del idem id.....	1.405.526,19	»	Idem id.
	Idem id. id. 1. ^o y 2. ^o del idem id.....	1.399.919,68	5.606,82	Idem id.
	Demolición de idem id. id.....	32.540,88	»	Idem id.
	Material complementario de las instalaciones elevatoria y eléctrica.	19.040	4.441	»
	Ampliación del material de protección de la instalación hidroeléctrica.....	24.400	»	Obra terminada.
	Maquinaria elevatoria (Contrato Industria Eléctrica).....	156.066,16	»	Idem id.
	Instalación de dos electro-bombas para la zona de Cuatro Caminos y Tetuán.....	14.138,59	4.861,41	»
3. ^a Sección...	Galerías { Barrio de Salamanca.....	488.607,88	»	Obra terminada
	{ Santa Engracia.....	502.682,45	»	Idem id.
	{ Prosperidad y calle de O'Donnell.....	1.033.053,06	50.000	»
	{ Resto de galería red en proyecto.....	»	650.000	»
	Tuberías { Arteria principal del barrio de Salamanca.....	439.490,63	»	Obra terminada.
	{ Red de distribución del idem id.....	523.883,33	50.000	»
	{ Resto de la tubería de la red elevada.....	»	2.450,000	»
	Galería de la zona baja.....	689.421,23	75.000	»
	Tuberías en proyecto.....	»	2.050,000	»
	Importes de las tuberías adquiridas dentro de los presupuestos de las redes en proyecto.....	92.056,60	»	»
Gastos generales.....	Reforma en la red con motivo de la renovación de bocas de riego...	50.024,03	25.000	»
	Galerías y demás ampliaciones.....	11.814,93	950.000	»
	Gastos de inspección.....	233.570	66.430	»
	Estudios.....	142.969,41	47.030,59	»
	Expropiaciones.....	200.307,72	239.692,28	»
Adquisición de material de transporte.....		229,50	89.770,50	»
TOTALES.....		23.572.630,87	13.024.509,94	

Del estudio del cuadro deducimos que las obras realizadas importan 23.572.630,87 pesetas, y las que faltan por realizar 13.024.509,94 pesetas.

Ahora bien, como ultimadas estas obras habremos aumentado el caudal de agua utilizable en el aprovechamiento hidroeléctrico del río Lozoya, hoy en explotación, para sacar á este aprovechamiento todo el rendimiento posible necesitaremos ampliar la instalación hidroeléctrica, y, por lo tanto, establecer en la central de Torrelaguna una torre de acumulación, un grupo de turbina alternador, un transformador de corriente de 5.000 á

trico del río Lozoya, hoy en explotación, para sacar á este aprovechamiento todo el rendimiento posible necesitaremos ampliar la instalación hidroeléctrica, y, por lo tanto, establecer en la central de Torrelaguna una torre de acumulación, un grupo de turbina alternador, un transformador de corriente de 5.000 á

45.000 voltios y otro en Madrid de 45.000 á 9.000, más los aumentos de cuadros y la instalación de la estación receptora. Todos estos servicios están calculados en el proyecto que se acompañó con las bases para el concurso de la enajenación de la energía eléctrica, y el importe de la ampliación que deberá realizarse se eleva á la cifra de 850.000 pesetas, que, sumada á las 13.024.509,94 pesetas que antes hemos deducido, resulta un total de 13.874.509,94, que es la suma que precisa invertir para dejar terminadas las obras del plan aprobado.

Otra partida de 100.000 pesetas anuales como minimum consideramos necesario tener en cuenta para proceder á la constitución de las zonas de defensa y saneamiento de la cuenca, y la justificación de esta partida aparece en otro lugar de esta Memoria, que trata de las «Zonas de defensa». En él hacemos constar que la cantidad que debe dedicarse á este fin como minimum debe ser de 100.000 pesetas anuales, y que actualmente debe incluirse en los gastos de explotación.

Medios con los que el canal puede contar para la realización de las obras.—Conocido el importe de las obras que faltan por realizar, estudiemos los recursos con los que el Canal de Isabel II puede contar para ultimar el plan aprobado.

El Consejo de Administración solicitó y obtuvo la autorización necesaria para emitir un empréstito de 20 millones de pesetas, y concedida esta autorización, trató de poner en circulación dichas obligaciones; pero fué tal la hostilidad de que fué objeto, que, suscritos 2 millones de pesetas, hubo que suspender la puesta en circulación de dichas obligaciones y limitarse á realizar las obras con el sobrante de ingresos después de cubiertos los gastos de explotación y pago de interés y amortización de las obligaciones en circulación, más el tanto por ciento que los contratistas aceptan en obligaciones, como pago de obra ejecutada y un crédito de 4 millones de pesetas concedido por el Banco de España, que recientemente ha sido ampliado á 5 millones.

Las obligaciones puestas en circulación por este procedimiento hasta fin de Septiembre último importan 8.060.000 pesetas (quedando en cartera 11.940.000), y la cantidad gastada del crédito concedido por el Banco de España 3.606.145, que hacen un total de 11.666.145 pesetas.

Ahora bien, siendo el importe de las obras realizadas del plan aprobado 22.572.630,87 pesetas, existe una diferencia de 11.906.485,87, y si á esto agregamos el importe de las obligaciones amortizadas hasta fin de Septiembre último, que suman 3.613.000 pesetas, resulta que el sobrante de ingresos que en estos nueve años se ha aplicado á las obras ha sido de pesetas 15.519.485,87.

De lo expuesto deducimos que hoy nos encontramos con un presupuesto de obras por realizar por valor de 13.874.509,94 pesetas, obras que es preciso ultimar en plazo breve, y para su realización contamos con 11.940.000 pesetas en obligaciones en cartera; pero teniendo en cuenta que el Banco de España, considerando al Canal de Isabel II como una Empresa particular, exige como garantía el depósito del número de obligaciones á responder del préstamo de 5 millones de pesetas, dándoles el valor de 80 por 100 del tipo de cotización, y como las obligaciones se cotizaban el día 30 de Septiembre último al 91 por 100, fecha de la que hemos partido para nuestros cálculos, tendremos inmovilizadas obligaciones por valor de 6.868.132 pesetas, más las obligaciones por valor de 1.068.681 pesetas, que sirven para garantizar un préstamo de 778.000 pesetas que el Banco de España hace para la renovación de las bocas de riego, obra que corresponde al Ayuntamiento de Madrid, y en la que el Canal se limita á ofrecer la garantía, con lo que resulta un total de obligaciones inmovilizadas por valor de 7.936.813 pesetas, ó sean 7.937.000,

teniendo en cuenta que el valor nominal de cada obligación es de 500 pesetas; como las no puestas en circulación importan 11.940.000 pesetas, la cantidad disponible hoy para obras está representada por 4.003.000 pesetas en obligaciones, que al tipo del 91 por 100 á que se cotizan representan 3.642.730, que con las 1.393.855 que aun queda del préstamo del Banco de España, hacen un total de 5.036.585 pesetas.

A esta cifra tenemos que agregar el sobrante anual de ingresos después de cubiertos los gastos de explotación y pago de intereses y amortización de las obligaciones.

Para determinar esta cifra, partiremos de los ingresos obtenidos por todos conceptos el año último de 1915 y del presupuesto de gastos de explotación y pago de intereses y amortización de las obligaciones, aprobado para este año.

Es indudable que la cifra de ingresos ha de sufrir aumento en el porvenir, conforme se vayan aumentando los servicios; pero este hecho sólo servirá para adelantar los plazos que vayamos deduciendo ó para ir reduciendo las tarifas vigentes de venta del agua; de todos modos, esto dará más garantía á cuantas deducciones saquemos, suponiendo que la cifra de ingresos del año 1915 permanezca constante.

Los ingresos obtenidos el año 1915 fueron de 3.691.000 pesetas; el presupuesto de gastos aprobado para 1915 fué de 1.983.573, teniendo en cuenta el pago de intereses y amortización de las obligaciones, de donde se deduce que el sobrante de ingresos después de cubiertas esas atenciones, y que pueden dedicarse á la realización de obras, será de 1.707.427 pesetas. De esta cifra debemos separar la cantidad de 100.000 pesetas para la creación de las zonas de defensa y saneamiento de la cuenca, por medio de la «Repoblación forestal», quedando, por lo tanto, como sobrante de ingresos que pueden dedicarse á las obras 1.607.427 pesetas anuales.

Siendo el importe de las obras por realizar del plan de obras 13.874.509,94 pesetas, y sumando las obligaciones disponibles y el sobrante de préstamo del Banco de España 5.036.885 pesetas, la diferencia, que es de 8.837.624,94 pesetas, ha de ser cubierta por el sobrante de ingresos, y como éste es de 1.607.427 pesetas anuales, en la marcha normal que hemos supuesto, necesitaremos, para terminar por completo el plan de obras aprobado, cinco años y seis meses.

De este modo el 1.º de Abril de 1922 tendremos ultimadas las obras del plan propuesto al dar comienzo á la nueva organización dada al Canal de Isabel II, sin más recursos que los suyos propios.

Situación del empréstito de veinte millones de pesetas.—Del empréstito de veinte millones de pesetas se habrán amortizado para esta fecha 6.944.500 pesetas, quedando por amortizar 13.055.500.

Dado el sistema de amortización adoptado por el Canal, como la amortización sólo afecta á las obligaciones que están en circulación, resulta que las obligaciones que constituyen la garantía del Banco de España y que representan un valor de 7.937.000 pesetas, no entrarán en turno de amortización y sólo serán amortizables obligaciones por valor de 5.118.500 pesetas de las 13.055.500 que hemos visto quedaran por amortizar.

De aquí se deduce que siguiendo la escala de amortización aprobada y que hoy se adopta, para cuando estén terminadas las obras del plan aprobado, ó sea el 1.º de Abril de 1922, se habrán amortizado, como hemos indicado más arriba, 6.944.500 pesetas y quedarán por amortizar 5.118.500, y esta cantidad quedará, por último, amortizada el 1.º de Enero de 1929, ó sea á los seis años y nueve meses después de terminadas las obras del plan primitivo.

Plan de ampliación.—Conocidos estos datos, estudiemos el

plan de ampliación que el Canal de Isabel II necesita realizar una vez terminadas las obras del primitivo, ó sea á partir de 1.º de Abril de 1922, para satisfacer el programa que hemos expuesto.

Existen dos obras que será preciso realizarlas con más urgencia, que son: el canal paralelo y el recrecimiento de la presa de Puentes Viejas, y su presupuesto suponemos será para el canal paralelo de 11.500.000 pesetas y para el recrecimiento de la presa de Puentes Viejas de 1.885.000 pesetas.

Hemos visto que las obras del primitivo plan, utilizando los recursos de que dispone el Canal, pueden quedar ultimadas en 1.º de Abril de 1922, y el empréstito quedará amortizado en 1.º de Enero de 1929.

En el plazo comprendido entre la fecha en que queden terminadas las obras del primitivo plan y la fecha en la que quede amortizado el empréstito, que son seis años y nueve meses, el sobrante de ingresos disponibles después de pagar los gastos de explotación y pago de intereses y amortización de obligaciones sumará 10.850.132 pesetas, y como el importe de las obras más urgentes del plan de ampliación hemos dicho que importan unos 13.385.000 pesetas, el 1.º de Enero de 1929, cuando el empréstito quede amortizado, hará falta un presupuesto de 2.434.868 pesetas para terminar las obras urgentes del plan de ampliación, y además tendrá el Canal una deuda de 5 millones de pesetas con el Banco de España, porque es de suponer que el Ayuntamiento haya saldado para dicha fecha su deuda con el Banco de España.

Ahora bien, sigamos suponiendo que los ingresos en esa fecha continúen siendo los mismos del año 1915; á partir del año 1929, amortizadas ya las obligaciones, el sobrante de ingresos será de 2.907.430 pesetas, y esta cifra permite, calculando un interés del 5 por 100 anual, emitir un empréstito de 40 millones de pesetas, amortizable en treinta años, cifra más que suficiente para terminar en plazo muy breve las obras más urgentes del plan de ampliación, para saldar la deuda de 5 millones de pesetas con el Banco de España y desarrollar todo el plan de ampliación propuesto en la Memoria de 1914.

Además, ultimadas las obras más urgentes del plan de ampliación, ó sea la construcción del canal paralelo y el recrecimiento de la presa de Puentes Viejas, que sin dificultad podrán quedar terminadas para 1930, Madrid contará con una dotación de agua de 6.000 litros por segundo, y aunque la población aumente á un millón de habitantes, corresponderá por día y habitante 518 litros, pudiendo disponer además de una fuerza hidroeléctrica de 9.000 HP.

Con lo dicho creemos que queda perfectamente definida la situación del Canal de Isabel II, y plenamente demostrado que con sus propios recursos puede ampliamente y con gran desahogo desarrollar el programa antes citado.

Si Madrid entero se hiciera cargo y se convenciera que en el desarrollo y en la buena explotación de su Canal de Isabel II reside el mayor coeficiente de su engrandecimiento y bienestar; si fuera posible hacer comprender esto á la totalidad de los vecinos de Madrid, que persisten en el desconocimiento de la enorme riqueza que para ellos representa el Canal de Isabel II, tan ignorado, tan injustamente calumniado á veces, acaso se cuidara más de defender este imponderable tesoro de las acometidas de los interesados en participar indebidamente, y en contra de los intereses del pueblo de Madrid, de los frutos de esta grandiosa obra, levantada en beneficio exclusivo de la totalidad de los habitantes de la Corte.

La atmósfera de displicente indiferencia que se ha venido creando alrededor del Canal, desaparecería, sin duda, si los ve-

cinios de Madrid quisieran tomarse la molestia de estudiar la situación en la que se desenvuelve, y la extraordinaria importancia que tiene para su porvenir inmediato y más remoto.

En cualquier otro país no faltaría seguramente un organismo encargado de traer y de sostener la simpatía del público por una obra de tal magnitud y que tan inmensa influencia ejerce en el desen olvimiento de la capital de España. Este organismo velaría al mismo tiempo por la defensa de los intereses del Canal, que tantas codicias despierta á su alrededor, y no serían posibles los intentos, repetidamente llevados á cabo por una coalición de intereses bastardos para entorpecer su marcha, para desacreditar sus obras y á los hombres llamados á ejecutarlas, así como los valores emitidos para hacerlas.

Robustecido por una fuerte corriente de opinión pública, por la consciente confianza del pueblo de Madrid, podría muy fácilmente el Canal desbaratar esas maniobras á las que algunas veces hasta una parte de la Prensa de Madrid ha prestado inconscientemente su apoyo y que solamente tiene por objeto el restar ingresos al Canal de Isabel II, lo que equivale á retrasar el complemento de las obras, todavía necesarias para dotar para siempre á la capital de España con uno de los mejores abastecimientos de aguas del mundo, á la par que de un caudal de energía cuyo valor es inestimable.

El Canal de Isabel II tiene en sus manos, como acabamos de demostrarlo, los medios para llevar á cabo con sus propias fuerzas y con toda holgura las obras complementarias que todavía se precisarán para dar cima á su programa. A los vecinos de Madrid que han de recibir con ello la totalidad de los beneficios, toca el impedir por todos los medios el que la insaciable codicia de intereses particulares, en pugna con el del procomún, resten al Canal sus propios recursos ó mermen sus imprescriptibles derechos. Y en primer término les conviene enterarse.

Si á pesar de cuanto llevamos dicho, los vecinos de Madrid insisten en permanecer en ese estado de inconsciencia, cuando los hechos les obliguen á hacerse cargo, acaso sea tarde, y entonces no tendrán derecho á quejarse.

El Ingeniero-Director,
R. DE AGUINAGA.

(Continuará.)

APLICACION DE LA TEORIA DE MÖRSCH

Puente de hormigón armado sobre el río Júcar EN JALANCE (VALENCIA)

POR

ARTURO MONFORT

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

(CONTINUACIÓN) (1)

INFLUENCIA DE LA VARIACIÓN DE TEMPERATURA. — 1) Si varía la temperatura en la bóveda en τ° respecto á la de construcción, se origina una fuerza complementaria que se obtiene análogamente á H_e según las ecuaciones de deformación.

$$H_r = \frac{E \alpha \tau l}{\sum w y^2 + \sum \frac{s}{F}} = \frac{E \alpha \tau l}{\sum \frac{s}{F} y^2 + \sum \frac{s}{F}}$$

(1). Véase el número anterior.