

MADRID, 15 DE ABRIL DE 1882.

TOMO XXX.

NÚM. 7.º

SUMARIO.

Proyecto de un tercer depósito para el abastecimiento de Madrid con las aguas del Canal de Isabel II.—Ferro-carril económico directo de la Coruña á Santiago.—Puertos de mar. Barco de vapor, espirador y dragador, del puerto de Dunkerque.—Proyecto de mar interior en el Sahara argelino.—Compañía de los caminos de hierro en Prusia.—Aprovechamiento de las cascadas del Niágara.—Parte oficial.—Subastas.—Noticias varias.—Personal.—Ferro-carriles.—Carreteras.—Aguas.

PROYECTO DE UN TERCER DEPÓSITO

PARA EL

ABASTECIMIENTO DE MADRID

CON LAS AGUAS DEL CANAL DE ISABEL II.

(Conclusion.)

Arcadas.—En vista de estos resultados, viendo que podían adoptarse sin inconveniente estas bóvedas, se procedió á la determinacion de las dimensiones y disposicion de las arcadas en que se habían de apoyar. Como en obras de esta clase es esencial obtener la economía mayor posible para hacerlas realizables, se ha procurado el empleo de los materiales más baratos, y como la sillería tiene un coste muy elevado en Madrid, al proyectar las arcadas se adoptó el principio de que en ellas no había de entrar más que ladrillo.

Esto ocasiona en verdad, tener que dar mayores dimensiones á los pilares para obtener la resistencia necesaria y ocupar, por consiguiente, más terreno con la planta y quitar al agua más espacio con el que llenan las fábricas; pero este inconveniente está compensado por el coste mucho menor que tendrán los apoyos de la cubierta.

Las arcadas están constituidas por muros de 0,76 de espesor, en cuya coronacion están los salmeres en que se apoyan los dos arcos inmediatos á que sirven de pilas. Estos muros, de 6^m 60 de altura, están aligerados por vanos que tienen la forma de puertas de medio punto, cuya luz es de cinco metros. Los macizos ó pila-

res que separan los vanos, son de cuatro metros, de modo que los ejes de dos vanos inmediatos quedan á la distancia de nueve metros. La dimension longitudinal de los apoyos se ha determinado por el cálculo y se ha fijado la menor posible, partiendo del supuesto de que el ladrillo resista una presion de siete kilogramos por centimetro cuadrado.

Revestimientos laterales.—En el depósito mayor proyectado por el Sr. Ribera, los muros de recinto, que quedan cubiertos por su parte exterior con las tierras, tienen un perfil trasversal de paramentos verticales, escalonados en el trasdos en retirada de arriba á abajo y en sentido inverso en el intrados.

La union de estos muros está determinada de modo que puedan resistir al empuje de las tierras cuando el depósito esté vacío, y á la diferencia de empujes del agua y de las tierras cuando el depósito esté lleno. El área que tiene esta seccion es de 15 metros. Podía haberse adoptado este mismo perfil para los muros del depósito que ahora se ha proyectado, puesto que su recinto se encuentra en las mismas condiciones que el de los lados N. y E. del mayor; pero como la longitud del perímetro del nuevo depósito es de 1.111 metros, resultaría para estos muros un volumen de fábrica de ladrillo de 16.666 metros cúbicos.

Dado que la naturaleza del terreno en que se ha de emplazar la obra se conoce perfectamente y se sabe que presenta una gran homogeneidad y solidez, se ha creído que en lugar de hacer una excavacion de paredes verticales, que exige el perfil que ántes hemos indicado, puede dársele una inclinacion de 45.º, con lo cual el terreno, que es bastante fuerte, se sostendrá por sí solo. Bastará entónces adosar á este perfil un revestimiento que no tenga otro objeto que impedir el contacto del agua con las tierras en superficie, y conseguir de este modo que no se degrade.

El revestimiento que se proponía en el proyecto no es un muro de sostenimiento, puesto que se cree que el terreno no se sostendrá con

la inclinacion que se le da, y sólo es un verdadero chapeado ó revestimiento impermeable, en cuanto es posible obtener esta condicion.

Con el perfil que se ha adoptado se disminuyen las fábricas en 10,454 metros cúbicos, que á los precios de presupuesto dan 335.468 pesetas, que es la economía que se obtiene.

Solera.—De la solera que se propone poco tenemos que decir, puesto que es igual á la que se ha construido para el depósito mayor, y ya se han podido apreciar los buenos resultados que da su disposicion y la eleccion del material. Está compuesta de una capa de hormigon hidráulico de 0^m,50 de espesor, que forma el pavimento del depósito, viniendo á unirse con los pilares, apoyándose alrededor de éstos sobre el resalto que forma el prisma de hormigon que les sirve de fundacion.

Salmer estribo.—Para estribar las bóvedas extremas correspondientes á los lados N. y S. se propone en el proyecto la construccion de un salmer estribo, cimentado en la parte superior del revestimiento, cuya seccion se calculó para que puedan resistir á los empujes de la bóveda quedando el terreno sometido á una presion de 1,5 kilogramos por centímetro cuadrado.

Disposicion general.—Hecho este examen de cómo se han determinado la forma y dimensiones de cada uno de los elementos principales que forman parte de la construccion, daremos ahora una idea de la disposicion general de la obra tal como se ha propuesto en el proyecto que nos ocupa.

La planta adoptada para el depósito es un rectángulo que, á la altura del arranque de las bóvedas, tiene 339^m,36 de N. á S. por 216^m,20 de E. á O. Su lado mayor se ha colocado paralelamente al Acueducto de Villa y á una distancia de él de 15 metros.

Para apoyar la cubierta hay 38 arcadas de 0^m,76 de grueso paralelas al lado menor, que en los dos muros salmer sirven de apoyo á 39 cañones de 8 metros de luz.

Como hay ya existentes dos depósitos y éstos pueden surtir á Madrid en las épocas en que sea necesario reparar ó limpiar el que ahora se proyecte, no es necesario dividir éste en dos compartimentos como se ha hecho con los construidos. Con esta supresion se evita tambien duplicar las obras de entrada y toma de aguas.

Al acueducto existente se acomete normal-

mente con otro de la misma seccion, que viene á parar á una cámara en que se coloca la compuerta, que sirve para regular la entrada en el depósito. Esta cámara comunica con el interior por una escalera de sillería que, amortiguando el efecto de la caída por una serie de choques, impiden los efectos de degradacion que pudiera ocasionar al agua en el revestimiento y solera. Esta misma escalera servirá para descender al depósito cuando está vacío.

Con objeto siempre de obtener la mayor economía posible, se han reunido en un solo registro los servicios de salida de aguas, desagüe y aliviadero de superficie. La salida de aguas se hace por dos tubos provistos cada uno de su llave, que se unen despues con el que van á enlazar con las antiguas cañerías. Se han colocado dos llaves, para evitar el peligro de que habiendo una sola llave se entorpeciese éste, pudiendo entónces darse el caso de encontrarse con la imposibilidad de tomar el agua que se tuviese almacenada.

Para que cuando se limpie el depósito haya facilidad para extraer las tierras y el fango, es necesario tener algunos pozos ó aberturas por donde se pueda llevar á cabo esta operacion. No se ha creído prudente colocar estas aberturas en la bóveda, dado el espesor de la rosca, y se han colocado tres pozos adosados á los muros del revestimiento, en los puntos más convenientes del perimetro, para hacer lo ménos posible la distancia que se ha de recorrer dentro del depósito para llegar á ellos.

En el lado del Norte se propone construir una casilla que pueda servir de domicilio á dos guardas que estén encargados de la vigilancia de la obra, y que podrán hacer las observaciones periódicas de altura de aguas.

Para simplificar la disposicion que hay que dar al aparato indicador de nivel, el depósito está en comunicacion con un pozo colocado bajo casilla; en el interior de este pozo estará el flotador, que por un mecanismo sencillo marcará las indicaciones de altura del agua en un cuadrante colocado en el vestíbulo del edificio.

En los testeros de los cañones se colocan unas aberturas convenientemente dispuestas para que sirvan de ventiladores.

La cañería de salida de aguas va á unirse con la que parte del compartimiento Sur del depósito mayor cruzando á la que arranca del

compartimiento Norte. En este cruce se coloca un registro de tres llaves, que permitirá establecer á voluntad la comunicacion con una ú otra de las dos arterias principales que surten á Madrid.

En la formacion de este proyecto se ha tratado, como ya hemos dicho repetidas veces, el hacer la obra lo más económica posible; y para que se pueda formar juicio del punto hasta el cual se ha conseguido este objeto, compararemos el importe del presupuesto del depósito mayor y su cabida con el coste y cabida del que ahora se proyecta.

El importe de las obras del depósito mayor existente es de 3.250.028 pesetas, y como pueden encerrarse en números redondos 180.000 metros cúbicos, resulta para coste del metro cúbico de agua encerrada 1.804 pesetas.

El presupuesto de la obra que ahora se proyecta es de 5.216.721 pesetas, y puede encerrar 443.500 metros cúbicos; luego el coste del metro cúbico de agua encerrada es de 1.176 pesetas; la diferencia por metro cúbico de capacidad es de 628 pesetas, de modo que esta será para la unidad que hemos adoptado la economía relativa, y para los 443.500 se obtendrá una economía de 2.785.180 pesetas comparativamente al coste que hubiera resultado asignándole al metro cúbico 18,04, que es á lo que sale en el construido.

Se calcula que los 103.750 metros cuadrados de terreno que habrá que expropiar costarán 500.000 pesetas, de modo que el coste total de la obra será de unos seis millones de pesetas.

No terminaremos estos apuntes sin hacer constar que todos los Ingenieros que han estado encargados de la Direccion del Canal han reconocido siempre la necesidad de tener en Madrid depósitos de gran capacidad para tener asegurado el abastecimiento y hacer el servicio en buenas condiciones, y que si únicamente se ha procedido de un modo sucesivo á la construccion de estas obras, á medida que se ha venido imponiendo su necesidad, ha sido por no recargar en períodos dados los presupuestos del Estado con sumas demasiado considerables.

S. F.

FERRO-CARRIL ECONÓMICO-DIRECTO

DE LA

CORUÑA A SANTIAGO.

Pasando por alto las consideraciones que tiendan á demostrar la importancia de este ferrocarril en razon á las necesidades locales que deba satisfacer; prescindiendo de su interés como línea trasversal que enlace ó sirva otras de mayor tráfico y recorrido; teniendo sólo en cuenta que el ferrocarril de la Coruña á Santiago ha sido objeto de amplias discusiones y de diversos trabajos, vamos á exponer, tomándolas de la Memoria firmada por el Ingeniero autor del proyecto de trazado directo y económico, D. Juan M. Fernandez Yañez, las principales consideraciones que alega en defensa de su estudio.

Para la union de Santiago y la Coruña se han presentado tres soluciones distintas, que en la Memoria citada se califican y describen del siguiente modo:

1.^a *Trazado directo* de Santiago á la Coruña; 2.^a *Trazado indirecto* por la parte occidental de la provincia y país de Bergantiños, ó lo que es lo mismo, por el distrito de Carballo, y 3.^a *Trazado por la Tieira*, en cuyo punto empalmaría con el ferrocarril de la Coruña á Ponferrada.

El *trazado directo* entre Santiago y la Coruña, que es el objeto de este estudio, se aproxima todo lo posible á la línea recta que une ambas poblaciones; parte del mismo Santiago, domina la divisoria del Sar, baja por la Enfesta, Nemenzo y Busto al Tambre y cruza este rio cerca de su confluencia con el Langüelle; se remonta enseguida por el valle de este último hasta ganar las cordilleras de Montemayor y Jalo por Cerceda y Vista-alegre; contornea despues la divisoria de los valles de Loureda, Sigrás y Arteijo, para no perder altura; y salva, finalmente, por el collado de Uges la cordillera que cierra la cuenca del rio de Monelos, descendiendo hasta la misma ciudad de la Coruña.

Ninguna dificultad notable se presenta en todo este trazado, ni tampoco exige obras de consideracion y coste.

El desarrollo total es de 77,^k 676,^m 59.

Otra *solucion del trazado directo*, es la propuesta por la Comision nombrada en 1865 para