

El Sr. Merás se extendió en grandes consideraciones de muy diverso orden en favor del proyecto, así bajo el punto de vista higiénico como de utilidad de los riegos que podrán obtenerse junto á Madrid, insistiendo muy principalmente sobre el bajo precio á que podría servirse la luz y la fuerza, por el contrario que hoy se hace con el carbón.

Otro concurrente, cuyo nombre sentimos no recordar, expuso la transcendencia de este proyecto en cuanto á crear caseríos en el Pardo y todo el trayecto, en lo que el agua podrá servir de principal elemento.

Los Sres. Oria y Suárez (D. Sergio) manifestaron interés de conocer los detalles del proyecto que el Sr. Mora apreció y trató de satisfacer en cuanto podía explanarse en pocas palabras, y ofreció á estos señores, al Sr. Prats y otros que manifestaron igual deseo, facilitarles ejemplares de la Memoria, de que se disponía hacer una gran tirada, con el objeto de que sea estudiada por todo el que le pueda interesar.

Por último, se acordó que la mesa indicase á las Sociedades convocadas á la reunión, el nombramiento de los representantes que á los fines antes indicados habrían de constituir la Comisión de estudio técnico y económico del asunto, de que después se dará cuenta.

No habiendo más señores concurrentes que hicieran uso de la palabra, se levantó la sesión.

RESUMEN DE LA SESION

En general predominó el asentimiento á la importancia de la obra y la conveniencia para los intereses de Madrid; se manifestó gran deseo de estudiar la cuestión y llevarla al límite de su realización, no habiendo oposición alguna á los argumentos ni á los datos que se consignan en el ante-proyecto, que puede servir de estudio y base de los trabajos sucesivos y de la gestión oficial que seguidamente ha de plantearse ante el espíritu dominante observado, que aumentará indudablemente con la propaganda de todo orden que corresponde á la exhibición pública que de tan importante obra ha quedado hecha.

La Comisión de estudio que quedó acordada, ha de dar mucha luz sobre este asunto, de que hay muchos datos y observaciones que hacer que no pueden ser objeto sino de un examen detenido de estos datos y de su comprobación sobre el terreno.

Esta Comisión, con el caracter de imparcialidad que deberá revestir, podrá informar y proponer, ya por sí, con las modificaciones que encuentre justificadas, lo indicado por el autor del proyecto, á quien puede suponerse, aun sin querer, apasionado en algunas apreciaciones, y es por tanto conveniente un examen frío y desinteresado que informe á la opinión pública y la oficial en asunto tan transcendental y en que ha de interesarse no sólo en el concepto del bien general, sino del propio negocio en sí, que necesita de todas estas cualidades para atraer el capital y elementos que le son necesarios para su desenvolvimiento.

D. Ubaldo Fuentes dió una conferencia en el Ateneo de Madrid el 14 de Junio de 1892, en la que se propuso exponer la utilización de las fuerzas naturales, concretándose al caso del Canal de Guadarrama de que es objeto esta Memoria, de cuya conferencia, que ha sido impresa, no haremos otro juicio crítico que transcribir el publicado por *El Heraldo de Madrid* en su número del 16, que dice así:

«**En el Ateneo.**—Con objeto de hacer la exposición del proyecto presentado por D. Felipe Mora con el título de «Canal del Guadarrama», el Sr. Fuentes dió anteanoche una notable conferencia en el Ateneo, que acreditó sus dotes de orador y la profundidad de sus conocimientos científicos.

»Con fácil palabra y sin recurrir á enfadosos tecnicismos, explicó con claridad suma hasta qué punto pueden aprovecharse las fuerzas de la Naturaleza; llegando, por medio de ejemplos sencillos y palpables á demostrar de una manera incontestable que la energía no se crea ni se pierde, sólo se transforma; y transformada convenientemente, es el alma de la industria, es la vida de los pueblos, es el progreso.

»Ya con esta preparación, pudo el conferenciante explanar el asunto primordial de su discurso. Nada hemos de decir de los incalculables beneficios que ha de reportar á Madrid la traída de aguas ideada por el Sr. Mora, porque de ello se ha de ocupar extensamente la prensa. El proyecto de tan ilustradísimo oficial del Cuerpo de Minas ha de cambiar de tal modo la vida de esta pobre villa, que á muy pocos hombres tendrá que agradecer tanto el pueblo madrileño como á este distinguido electricista.

»El Sr. Fuentes supo dar á su discurso matices diversos para que resultara vario y ameno. La claridad en la exposición, la brillantez de las descripciones, la nota poética que sobresalió en muchos de los párrafos, nos hicieron pasar una hora deliciosa, sin que ni un momento sintiéramos la fatiga.

»La distinguida concurrencia, entre la que había hermosas damas, premió al orador con calurosos y merecidos aplausos.»

De la *Ingeniería Municipal*, del 16 de Junio, copiamos el siguiente párrafo:

«**El Canal del Guadarrama.**—El proyecto del Canal del Guadarrama ha adelantado algo para llegar á la práctica. Una reunión en el Círculo de la Unión Mercantil, á la que concurrieron muchas personas respetables, acordó nombrar una comisión en que se hallaran representadas las clases más interesadas en el fomento de la Capital, para que se examine el proyecto y proponga alguna forma de llegar á la realización. La opinión dominante en la reunión, fue que el proyecto puede considerarse decididamente favorable al aumento de la riqueza de Madrid; que técnicamente es realizable, y económicamente muy lucrativo para los capitales que lo realicen.»

CANAL DEL GUADARRAMA

*Empresa de aprovechamiento de un salto de agua
con destino á la instalación de motores para grandes industrias en Torrelodones
y transporte de fuerza eléctrica á Madrid*

*Canal de enlace con el de la presa de Gasco
que permitirá dotar de aguas y riegos á Las Rozas, Aravaca, Húmera, Casa de Campo y Carabancheles
á la vez que á Madrid, para las necesidades del consumo é industrias
que con este motivo puedan fomentarse*

UTILIDAD DE LA OBRA

Las necesidades crecientes de la vida moderna imponen el desenvolvimiento de medios necesarios para satisfacerlas, que siempre se resumen en primeras materias y fuerza para su manipulación; pero gracias á los últimos adelantos de la física, en muchos casos basta lo segundo, ó sea la fuerza de que no es ya mera teoría su transformación en calor y luz, etc., sino que industrialmente se aplica en todos los países del mundo, y puede decirse que éstas aplicaciones dan la medida de la importancia relativa de los pueblos.

Madrid, enclavado en el centro de la Península, y desheredado de esas primeras materias, que hasta hoy han simbolizado el movimiento industrial, cual es el carbón de piedra, tiene gravado este artículo con los arrastres consiguientes, y esto hace imposible la concurrencia con las naciones que lo poseen en condiciones más ventajosas.

No es necesario aducir otros motivos para justificar nuestra insignificancia industrial, que no tan sólo nos obliga á ser tributarios de manufacturas en una escala fabulosa, sino que, para las necesidades de servicios diarios se hace en condiciones difíciles y onerosas, contribuyendo esto muy poderosamente á hacer la vida difícil al consumidor, imposible al productor, y por tanto mezquina nuestra riqueza industrial, y por consiguiente las tributaciones al Estado por este concepto.



Ante las consideraciones anteriores, la empresa que nos ocupa, estudiando los medios de reemplazar la fuerza mecánica del carbón con las accesibles más ventajosas, encuentra industrial y de económica realización el proyecto de derivar las aguas del río Guadarrama para crear un salto, cuyo estudio detallado se trata de desarrollar, y cuyo resultado ofrece un caso de suma importancia y á la altura de los primeros de Europa.

Pero esta gigantesca empresa, que así puede calificarse, lo es tanto más, cuanto que, armonizando los elementos naturales y obras creadas, puede atenderse á los múltiples servicios con que se encabezan estas líneas, obteniéndose fuerza local en gran escala, su transporte á Madrid para su empleo, como tal distribuída en varias industrias, entre las que podrían adquirir gran desarrollo la tracción de tranvías, de que se hacen tentativas que se juzgan estériles sin el elemento que este caso ofrece; lo mismo puede decirse en cuanto se refiera á la acumulación de electricidad, cuya aplicación práctica está reconocida imposible con fuerza de vapor, gas ó de sangre.

Por último, la acumulación de agua en los depósitos del Canal de Lozoya, ú otros que pudieran establecerse, daría el medio de usar esta misma agua como motor ó atender á otras industrias que necesiten tan universal elemento, garantizándose en este sentido la dotación de aguas de Madrid, por grande que sea el desarrollo que adquiera la población y las industrias.

En cuanto á la calidad de las aguas del Guadarrama, dada la formación geológica de aquella sierra, constituída por el granito que se prolonga hasta la derivación del Canal que se proyecta, ninguna substancia soluble altera sus propiedades, que están reconocidas como inmejorables.

En distintas ocasiones, la prensa se ha ocupado de la importancia del Guadarrama, relacionado con las necesidades de Madrid.

Hace bastantes años se publicó un artículo titulado «Tres mil caballos de fuerza á las puertas de Madrid», y recientemente hay otro artículo publicado por *La Correspondencia de España*, en su suplemento de 22 de Marzo último (1), en el que el resultado de cálculos sobre la cantidad de agua que puede ofrecer este río, bajo la base de la superficie de su cuenca, se fija en tres mil litros por segundo, lo mismo que está comprobado en los aforos practicados durante el año último, en el molino de La Navata, aunque con las irregularidades que en dicho artículo se señalan.

PANTANOS

Como medio de utilizar la totalidad de las aguas del Guadarrama, se pueden establecer varios pequeños pantanos escalonados, que no se indican en el plano, disposición que ofrece la ventaja de ser compatible con las concesiones ó aprovechamientos existentes, utilizándose en las salidas de las aguas de estos pantanos la fuerza para crear otros tantos establecimientos industriales.

(1) Primero del Apéndice.

La circunstancia de ser varios los depósitos, permite que éstos sean relativamente pequeños, con lo que las obras son menos costosas y las pérdidas mucho menores, por no existir las presiones que en otro caso se producen.

A propósito de esto, he de hacer algunas consideraciones sobre la célebre presa de Gasco, que motivó en otro tiempo un proyecto, al parecer encaminado á los fines que el presente, en cuanto á las aplicaciones de aquella época.

Prescindiendo de la construcción de la obra, que está juzgada en el hecho de haberse hundido, en parte, al ejecutarse, ningún resultado práctico hubiera realizado su terminación; pues disponiéndose la alimentación del canal abierto, por la parte superior de esta presa, dicho está que nada del agua acumulada podría servir de regularización ni dotación del canal, y aún así, teniendo 80 metros de altura, sería muy probable que el caudal del Guadarrama, en muchas épocas del año, se perdiera en las filtraciones consiguientes á estas presiones y á la permeabilidad de la presa, según su construcción.

Hago estas consideraciones como comparación con el sistema que se intenta para los mismos fines, lamentando no tenga aplicación obra tan importante.

En este nuevo proyecto, la derivación se hace directa desde el río, para lo que hay condiciones excelentes, hasta el punto de poder utilizar un salto de 70 metros antes de tomar las aguas el canal de aquella época á que se ha hecho referencia.

SALTO APROVECHABLE

Respecto al salto que ofrece este río entre las concesiones del molino de Galapagar y el titulado La Hoz, en Torreldones, distantes 8,5 kilómetros, cuyas altitudes referidas al nivel del mar, según la cota marcada en la estación de Torreldones por el Instituto Geográfico, son respectivamente 825 metros y 630, tomados en el primer caso después de abandonadas las aguas bajo el puente que une á Galapagar con el Hoyo de Manzanares, y en el segundo, antes de la presa, cuya diferencia de nivel es 195 metros.

Aunque la topografía del terreno y conveniencia del proyecto no permitan el aprovechamiento del total salto como caída para fuerza motriz, se destina una parte á presa; la cual tiene condiciones excepcionales de emplazamiento y se utilizan 155 metros en un solo salto.

EMPLAZAMIENTO DE PRESA Y DERIVACIÓN

El sitio elegido para derivación está á 150 metros, aguas arriba del puente derruido de Galapagar, del que existen todas las dovelas al descubierto.

El canal de derivación se dirige por la margen izquierda del río, faldeando la áspera ladera hasta llegar á la rápida pendiente que esta ladera ofrece junto á la presa citada

de Gasco, en que á 350 metros horizontales corresponden 150 metros de desnivel, que es el salto útil disponible, dando una pendiente al canal de un metro por mil.

Como se vé, hay condiciones excepcionales de aprovechamiento, teniendo en cuenta la topografía y naturaleza del terreno, así para la derivación y establecimiento del salto como para la presa, cuyo terreno está constituido por el granito compacto, tanto en el fondo como en las estrivaciones.

El salto total se descompone en dos, uno hasta la rasante del canal de Gasco, y el otro hasta el fondo del río; ambos pueden utilizarse según las necesidades de los servicios y relacionar los receptores, actuando los mismos dinamos para el transporte de fuerza, así como para las transmisiones que se establezcan para los usos que en la localidad puedan hacerse.

Esta disposición de dividir el salto, además de cumplir la condición de alimentar el canal de Gasco, permite el empleo de material y máquinas menos especiales, que en el caso de un solo salto, aunque no obstante, es especial la instalación.

El Canal, según su sección, puede, como el de Gasco, conducir hasta 3 metros cúbicos por segundo.

AGUA Y FUERZA DISPONIBLES

Aun cuando tengo á la vista el estado que comprueba durante un quinquenio los cálculos á que antes se ha hecho referencia, publicados por la *Correspondencia de España*, y muy bien pudiera contarse con 3.000 litros de agua por segundo, como hay aplicaciones de riegos y se reduce la superficie de la cuenca por emplazarse la presa 7 kilómetros más arriba de la de Gasco, sólo puede contarse holgadamente con 2.000 litros, con lo que se ofrecen diferentes casos de fuerza aprovechable, ya empleando el total salto, ya destinando este agua íntegramente á Madrid y pueblos del trayecto, utilizando los 70 metros superiores de salto, ó entre estos límites, las combinaciones á que la práctica y las necesidades pudieran conducir.

El primer caso de aprovechamiento total del salto y cantidad de agua, arroja un trabajo mecánico de 3.000 caballos de vapor, y el segundo caso, de mandar toda el agua á Madrid y su trayecto, ofrece 1.400 caballos; entre cuyos límites está la fuerza disponible, después de descontado el 25 por 100 de pérdida, que se ha asignado á los receptores que se empleen para producirla.

Al tratar la cuestión económicamente, veremos los rendimientos que esta Empresa puede prometerse, de una fuerza mínima en la localidad de 1.400 caballos, y el aprovechamiento de 2.000 litros de agua por segundo en Madrid, ó en los pueblos del trayecto, con lo que pueden variarse las condiciones climatológicas de las inmediaciones de Madrid, por la parte de que recibe la población los vientos más reinantes, en donde la vegetación puede sufrir una completa transformación.

Pero no es necesaria tanta cantidad de agua para estos efectos, sino que con un

metro cúbico puede realizarse cumplidamente, pudiendo entrar en Madrid otro metro cúbico, ó 26.000 reales fontaneros, para el consumo ó fomento de industrias, ya como aplicación del agua, ó su empleo como motor, en cuyo último caso, con el desnivel de 100 metros desde los depósitos del Lozoya al Manzanares, pueden dar 1.000 caballos de vapor útiles.

De la fuerza mínima de 1.400 caballos en Torreldones, destinando 400 al planteamiento de varios Establecimientos industriales de primer orden en la localidad y los 1.000 caballos restantes transformados en energía eléctrica, representan 736.000 wats.

Transportada esta energía con un potencial de 10.000 volts y un cable de 10 milímetros de diámetro ó 78,54 milímetros cuadrados, tendremos para intensidad de la corriente $I = \frac{736.000}{10.000} = 73,6$ amperes, ó sea menos de un amper por milímetro cuadrado de sección, y para pérdida $R I^2$, $12 \times 73,6^2 = 64.992$ wats = 88 caballos, que representa el 8,8 por 100.

La resistencia R en Ohms, ha sido obtenida por la correspondiente á 30 kilómetros de distancia, ó 60 de circuito, ida y vuelta.

Presentamos estos cálculos, al alcance de quien conozca la especialidad, haciendo ver hasta dónde puede intervenir esa distancia para localizar esta fuerza en Madrid, distribuída como tal fuerza, como luz, ó como una aplicación de día y otra por la noche, sirviendo el mismo cable para los 3.000 caballos elevando el potencial convenientemente.

Por ahora sólo esta primera parte es objeto de realización y se solicita la concesión del Gobierno en lo que se refiere á la presa, derivación y salto total que se consigna. En cuanto al aprovechamiento del canal de Gasco, que habrá de ser objeto de concesión especial, se espera confiadamente la protección del Estado, ante empresa tan beneficiosa, y que se declare la prioridad en la solicitud de su aprovechamiento.

RESUMEN

Esta Empresa, con el título de *Canal del Guadarrama*, solicita del Gobierno de S. M. el establecimiento y derivación de las aguas del río de Guadarrama, en el término de Torreldones, para el aprovechamiento de un salto de 150 metros en las inmediaciones de la presa de Gasco, con destino al planteamiento de establecimientos industriales en la localidad, y al transporte de fuerza, bajo la forma de corriente eléctrica, para su aplicación en Madrid al alumbrado, como tal fuerza, ó simultáneamente para ambas aplicaciones.

Esta Empresa solicita asimismo del Gobierno de S. M. utilizar el canal que desde la presa de Gasco hay abierto hasta las Rozas, y una vez hecha esta concesión, presentará el estudio de la continuación de dicho canal hasta Madrid ó hasta el Manzanares, y si previamente se dispusiera, lo haría en las condiciones que se ordenase.

Igualmente se solicita permiso para el estudio de pantanos en la parte del Guadarrama, comprendida desde su origen hasta el término de Torreldones, para almacenar

diez y siete millones de metros cúbicos de agua con que atender á la alimentación del Canal que se proyecta, con la cantidad de dos metros cúbicos por segundo, por espacio de tres meses que se calcula el estiaje.

De estos pantanos se presentarán los estudios, si es preciso, limitándose por hoy la gestión ante el Gobierno á hacer constar la solicitud y á adquirir el derecho de prioridad.

En el deseo de atenerse en un todo á la ley é inspirándose en el criterio establecido por las autoridades de la capital en cuanto á fomentar las plantaciones en los alrededores de la corte, estamos siempre atentos á secundar tan benéficos planes poniendo á disposición de los mismos los elementos que ofrece la realización de este proyecto.

Tampoco se ocultará á la ilustrada administración oficial la transcendencia de las aplicaciones que se intentan, que podrían calificarse de complemento á la obra del Canal de Isabel II, cuyos beneficios han influído tan poderosamente en el desarrollo de Madrid, como el de Guadarrama podría influir en el desarrollo de las industrias á que no puede atender el del Lozoya, á pesar de su reconocida importancia.

Lo expuesto creo baste á dar idea del proyecto en cuanto se refiere á la concesión que del Gobierno se necesita para el aprovechamiento de las aguas.

El detalle será objeto de la realización de la obra y de su tratamiento industrial y económico.

PRESUPUESTO

DE LAS OBRAS Y ARTEFACTOS, PARA EL APROVECHAMIENTO DEL SALTO DE AGUA
Y SU TRANSFORMACIÓN Y TRANSPORTE ELÉCTRICO Á MADRID

CUADRO DE PRECIOS de todo coste de unidades de obra

CLASE DE LA OBRA	UNIDAD	COSTE	
		Pesetas	Cénts.
Explanación y apertura de caja del canal y cimientos, tierra y piedra.....	m. ³	5	»
Mampostería ordinaria.....	m. ³	20	»
Sillería, piedra de la localidad.....	m. ³	100	»
Armadura y tabla.....	m. ²	50	»
Tejado.....	m. ²	8	»
Tabique sencillo.....	m. ²	5	»
Puertas y ventanas.....	hueco	25	»
Tubo de hierro de 1 m. diámetro.....	m	300	»
Otro ídem de 0,50 ídem.....	m	200	»
Turbina colocada y accesorios.....	caballo	60	»
Dinamo colocado é ídem.....	wat	0	10
Hilo aislado de 10 ^m / _m diámetro.....	m	3	»
Palos para apoyos, colocados.....	I	15	»
Aisladores ídem.....	I	2	»
Estación telefónica, ídem.....	I	300	»
Hilo telefónico, ídem.....	m	0	25
Aisladores, ídem.....	I	1	»
Válvula de toma de agua, ídem.....	I	1.000	»

CUADRO de obras del proyecto y su medida

CLASE DE OBRA	Longitud m.	Latitud m.	Espesor m.	Movimiento de tierra m.5	Sillería m.5	Mampostería ordinaria m.5	Tabiques m.2	Armadura m.2	Tejado m.2	Tubo de 1 m. m.	Tubo de 0,50 m.	Puertas y ventanas Hueco	OBSERVACIONES
Explañación y apertura del canal.....	6,070	17	4	412,760	»	»	»	»	»	»	»	»	Tierra y piedra.
Presa con piedra de la localidad.....	90	7'80	15	»	»	10,530	»	»	»	»	»	»	Longitud y latitud media.
Tuberías de alimentación del canal y desagüe.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	Sobre firme.
Acueducto primero.....	42	5'50	4	»	»	924	»	»	»	20	»	»	Sobre firme.
Sillería del mismo.....	42	2	2'50	»	210	»	»	»	»	»	»	»	Sobre firme.
Acueducto segundo.....	42	5'50	4	»	»	924	»	»	»	»	»	»	Sobre firme.
Sillería del mismo.....	42	2	2'50	»	210	»	»	»	»	»	»	»	Sobre firme.
Puente primero.....	14	4	5	»	»	280	»	»	»	»	»	»	Sobre firme.
Sillería del mismo.....	14	8	1	»	112	»	»	»	»	»	»	»	Sobre firme.
Puente segundo.....	14	4	5	»	»	280	»	»	»	»	»	»	Sobre firme.
Sillería del mismo.....	14	8	1	»	112	»	»	»	»	»	»	»	Sobre firme.
Conducción de agua en el saltó superior.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	13,5	»	»	Sobre firme.
Idem íd. del inferior.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	166	»	»	Sobre firme.
Distribución á las turbinas superiores.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	20	»	Sobre firme.
Idem á las ídem inferiores.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	20	»	Sobre firme.
Muros del edificio superior.....	75	4'50	0'65	»	»	219	»	»	»	»	»	»	Sobre firme.
Idem íd. inferior.....	75	4'50	0'65	»	»	219	»	»	»	»	»	»	Sobre firme.
Tabiques del íd. superior.....	55	4'50	»	»	»	»	247	»	»	»	»	»	Sobre firme.
Idem del íd. inferior.....	55	4'50	»	»	»	»	247	»	»	»	»	»	Sobre firme.
Armadura del íd. superior.....	29	10	»	»	»	»	»	290	»	»	»	»	Sobre firme.
Idem del íd. inferior.....	29	10	»	»	»	»	»	290	»	»	»	»	Sobre firme.
Tejado del íd. superior.....	29	10	»	»	»	»	»	290	290	»	»	»	Sobre firme.
Idem del íd. inferior.....	29	10	»	»	»	»	»	290	290	»	»	»	Sobre firme.
Puertas y ventanas del íd. superior.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	25	Sobre firme.
Idem íd. del inferior.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	25	Sobre firme.
Casa del guarda-presa (muros).....	35	3	0'60	»	»	63	»	»	»	»	»	»	Sobre firme.
Tabiques de la misma.....	16	3	»	»	»	»	48	»	»	»	»	»	Sobre firme.
Armadura de la íd.....	10	10	»	»	»	»	»	100	»	»	»	»	Sobre firme.
Tejado de la íd.....	10	10	»	»	»	»	»	100	100	»	»	»	Sobre firme.
Puertas y ventanas de la íd.....	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	11	Sobre firme.
TOTAL.....	»	»	»	412,760	644	13,439	542	680	680	321	40	61	

NOTA. Las dimensiones á que se hace referencia, obran en planos especiales.

COSTE DE LA OBRA

	COSTE DE LA UNIDAD		COSTE TOTAL
	—		—
	<i>Pesetas</i>	<i>Cénts.</i>	<i>Pesetas</i>
Por 412.760 m. ³ de movimientos de tierras del Canal, á..	5	»	2.063.800
— 644 m. ³ de sillería, á.....	100	»	64.400
— 13.439 m. ³ de mampostería ordinaria, á.....	20	»	268.780
— 542 m. ² de tabique, á.....	5	»	2.710
— 680 m. ² de armadura y tabla, á.....	50	»	34.000
— 680 m. ² de tejado, á.....	8	»	5.440
— 321 m. de tubo de 1 m. diámetro, á.....	300	»	96.300
— 40 m. fd. de 0,50 m. id., á.....	200	»	8.000
— 61 hueco de puerta y ventana, á.....	25	»	1.525
— 6 turbinas de á 500 caballos, á.....	30.000	»	180.000
— 6 dinamos accionadas por las turbinas, de á 368.000 wats, á.....	36.800	»	220.800
— 60.000 m. hilo aislado de 10 m/m diámetro, á.....	3	»	180.000
— 1.000 palos apoyos de conductores y riostras, á.....	15	»	15.000
— 1.500 aisladores, colocados, á.....	2	»	3.000
— 2 estaciones telefónicas, á.....	300	»	600
— 60.000 m. hilo telefónico, á.....	0	25	15.000
— 1.500 aisladores para los mismos, á.....	1	»	1.500
— 2 válvulas ó compuertas de toma y desagüe de la presa, á.....	1.000	»	2.000
			3.162.855
Por la adquisición de terrenos, gastos imprevistos, Administración, Dirección, etc.....			837.145
TOTAL.....			4.000.000

No se juzga pertinente al caso el presupuesto de las aplicaciones de estas fuerzas creadas, toda vez que limitándose de presente la Empresa á la producción de la energía, habrán de constituirse independientemente las aplicaciones concretas á la manera que las fábricas de gas y de electricidad que suministran fuerza, no entienden de las instalaciones parciales ni de los gastos que ellas exijan.

La ramificación de cables subterráneos dentro de Madrid será objeto de estudio en relación con las aplicaciones que en definitiva se determinen y del total proyecto á que se hace referencia, subordinándose la fuerza electro-motriz que en otro caso se determina, á lo que exija la pérdida que se establece.

RENDIMIENTOS

Bajo el punto de vista de explotación de esta obra en el sólo concepto de aprovechamiento del salto total con el caudal del Guadarrama, ofrece grandes rendimientos, aunque no sea todo lo que debe esperarse de las condiciones que en la Memoria van apuntadas, siendo el complemento de esto la construcción de los pantanos que se indican y la facilidad que se da de riegos á los pueblos del trayecto é inmediaciones de Madrid, utilizando el Canal que desde Gasco llega hasta las Rozas; pero habiendo de tratarse esto separadamente y sirviendo esta obra de preparación del total proyecto, he de limitar, por hoy, las consideraciones económicas en cuanto á este concepto se refieren y sobre que versa la concesión que hoy se solicita del Gobierno.

Sólo se ha tratado de crear fuerza y de su transporte á Madrid, y esto basta á dar importancia á esta Empresa desde el momento que se le asegura el empleo de esta fuerza producida, ya utilizándose en la localidad, ya en Madrid en las industrias establecidas ú otras que pudieran crearse con elemento tan general.

A estos fines interesa dar valor á la fuerza, ya en el punto de producción ó en el de su transporte; y como en el segundo caso está más determinado, en esto han de fijarse las ideas, aunque pueda atenderse en su día á lo que más ventajas pueda ofrecer.

El valor de la fuerza en Madrid está determinado por la producida por el vapor, la del gas ó la de sangre; pero hemos de atenernos al caso más favorable y aun hacer mejoras con que á éste se garantice su aceptación.

Indudablemente, la fuerza más económica es la producida por vapor, en máquinas de buenas condiciones, siendo éstas las que sólo gastan dos ó tres kilogramos de carbón por caballo-hora, cuyo valor, al precio de 50 pesetas tonelada, es de 10 á 15 céntimos de peseta el caballo-hora por este concepto; y aumentando el personal, agua, grasas, locales, etc., etc., puede elevarse sin violencia á 20 céntimos, cuando se hace en escala de consideración; pero en general es á 40 céntimos, que es á lo que también cuesta la fuerza producida por gas.

Aun en estas condiciones, no es aventurado suponer que se colocará en Madrid cuanta fuerza pudiera producir el salto que se trata de utilizar, tanto más, teniendo en

cuenta las condiciones de emplazamiento que ofrecen los electro-motores que aventajan á cuantos se conocen, de lo que no hay idea hasta que esto se practique.

También se ha de entrar en la consideración de aprovechar la fuerza durante el día y la corriente eléctrica para producir luz por la noche; en este último concepto, el caballo-hora produciría 10 luces-hora de 16 bujías, que á 8 céntimos valen 80 céntimos, y en ocho horas 6,40 pesetas.

Sin extremar tanto el asunto, y dando así la luz como la fuerza, á mitad de precio, tendríamos 3,20 pesetas en ocho horas de luz, y en las 16 horas de fuerza á 20 céntimos, otras 3,20 pesetas, ó sean 6,40 pesetas por caballo-día.

Como en su lugar se demuestra, aquella fuerza podría traerse con un 8,80 por 100 de pérdida en el trayecto, que aumentada está pérdida hasta el 23 por 100, por la transformación de la energía mecánica en la eléctrica, y otro 10 por 100 en los transformadores ó dinamos receptoras, según se aplicase á la luz, ó se convirtiera en fuerza, tendríamos un 33 por 100 que deducir de los 3.000 caballos que se pueden obtener, ó sea en números redondos 2.000 caballos, los aprovechables en Madrid.

Estos 2.000 caballos dan un valor de 12.800 pesetas diarias, á que puede aspirarse constantemente con la construcción de los pantanos, y sin ellos durante ocho meses del año.

Desde luego así puede considerarse realizado el negocio económico industrial, y las intermitencias en los servicios que esto supone pudieran subsanarse con el establecimiento de motores de vapor que durante ese tiempo suplieran á los hidráulicos; mas como esto exige los enormes gastos de una doble instalación, es más práctico hacer estos gastos en el establecimiento de los pantanos, y esto ha de ser objeto de otro proyecto que se tiene en estudio y del cual se dará inmediata cuenta.

Volviendo al caso que nos ocupa y contando sólo $\frac{2}{3}$ del año de servicio, corresponden á las 12.800 pesetas diarias una renta anual de tres millones de pesetas; y si el servicio se hiciera todo el año, daría cuatro y medio millones; por lo que, aunque los pantanos y ramificación de cables en Madrid duplicase el presupuesto, habría un interés del 50 por 100 al capital invertido, justificando así la importancia que tiene la fuerza mecánica en Madrid, donde alcanza el mayor precio de Europa.

Tales son las circunstancias que reúne este proyecto, que se ha de completar con el de los pantanos y canalización dentro de Madrid, no siendo aventurado afirmar los rendimientos que se señalan á esta Empresa, una vez asegurado el régimen normal del río y contando con la colocación de toda la fuerza, á los precios que se marcan, que representan una mitad de lo que hoy se paga por la luz eléctrica y la fuerza del vapor y del gas; además de las ventajas incomparables de esta última aplicación, de no producir ruidos, trepidaciones, manchas, ni dar residuos, olores ni motivo alguno de alteración de la atmósfera, ni el más remoto peligro.

Si á esto se agregan las múltiples aplicaciones que al principio se señalan y las que podrán nacer al amparo de este poderoso elemento, se tendrá justificada la idea lisonjera del engrandecimiento industrial de Madrid, que ha inspirado este proyecto.

Aun dedicando gran parte de los rendimientos á la gestión administrativa y á gastos de entretenimiento y de explotación, la empresa ofrece un gran negocio económico, y en cuanto al desenvolvimiento de los intereses generales, sirva de consideración lo que suponen 16.000 obreros, á que según otros casos podría darse ocupación diaria con las manufacturas que se establecerían; y de otra parte el contingente que llevaría á la masa de la riqueza esos valores creados por las industrias, de que tan necesitado está Madrid y que simbolizan la vida propia de los pueblos y el mayor coeficiente de prosperidad.

SEGUNDA PARTE DEL PROYECTO

La primera parte del proyecto pudiera considerarse como el prólogo en que se consignan los elementos que aquí se tratan de desarrollar, pero á fin de no hacer demasiado extensa esta Memoria, se ha de presentar todo concisamente, huyendo de fórmulas complicadas y tecnicismo riguroso, y procurando, sin quitar la importancia á los conceptos, ponerlo todo al alcance, así de las más altas inteligencias, que sabrán suplir los detalles, como del más modesto operario, que dentro de estos límites á todos interesa y á todos se dedica esta importantísima obra y de todos se reclama su concurso.

Sirva esto de justificación á los defectos de forma, que mejor que yo hubiera podido llenar cualquiera otro; pero mi interés está en el fondo del asunto, que trato de presentar en toda su desnudez, seguro de que ha de interesar bastante para ser tratado con gran extensión y bajo muy variados conceptos.

Obtenida en 9 de Abril del presente año la concesión del Gobierno para la primera parte del proyecto base de la empresa que se intenta, y demostrada oficialmente la exactitud en las conclusiones establecidas, robusteciendo el proyecto en esta parte el minucioso trazado y memoria justificativa de la ilustrada comisión de ingenieros delegada para la confrontación, el proyecto ha adquirido una garantía más de realizable, aunque estos asuntos sujetos á medida y cálculo, sólo la inexactitud en estas ó en las operaciones pudieran haber hecho variar los resultados.

La base es, en efecto, el salto concedido; pero al hacer pública la exhibición del proyecto como medio de hallar forma de realizarle, he de presentarlo en su total desarrollo, y según responda el público con su apoyo, así podrá desenvolverse hasta donde son susceptibles los elementos dados ya á conocer con los que aquí se ampliarán.

Inspirado como siempre en el mismo criterio de sujetarme á los datos del terreno con toda exactitud, he de continuar la gigantesca empresa que me he propuesto, y, conforme tengo ofrecido en dicha primera parte, voy á ocuparme de su complemento, cuya transcendental importancia también he de complementar como resumen final de su alcance en las importantes manifestaciones de su aplicación.

Si dificultad pudiera ofrecer la realización del proyecto primitivo, para hallar capital disponible, parece que aumentar el presupuesto es sumar dificultades. En este sentido,